

**Regenerace panelového domu Matěje Kopeckého 5, 35002 Cheb,  
Matěje Kopeckého 1203/5, k.ú. Cheb 650919, st.p.č. 2645  
D1.2 Stavebně konstrukční řešení**

**D.1.2.1 Technická zpráva**

Souprava č.

## **Základní údaje:**

<b>Akce:</b>	Regenerace panelového domu Matěje Kopeckého 5, 35002 Cheb, Matěje Kopeckého 1203/5, k.ú. Cheb 650919, st.p.č. 2645
<b>Objednatel:</b>	Atelier Stoeckl s.r.o. náměstí Krále Jiřího z Poděbrad 6, Cheb, 350 02  T: 354 422 635 E: <a href="mailto:atelier@stoeckl.cz">atelier@stoeckl.cz</a>  IČO: 020 99 624 DIČ: CZ 020 99 624
<b>Stupeň:</b>	DSP
<b>Část:</b>	D1.2 Stavebně konstrukční řešení
<b>Zpracovatel:</b>	Ing. Zbyněk POUZAR, Projektová činnost ve výstavbě Sadová 245 351 34 Skalná IČ: 69953899
<b>Odpovědný projektant:</b>	Ing. Zbyněk POUZAR, Projektová činnost ve výstavbě Sadová 245 351 34 Skalná IČ: 69953899

## **Použité podklady**

Stavební část PD v rozpracovanosti – Atelier Stoeckl s.r.o., původní projektová dokumentace, Katalog trustu prefabrikace, [www.ikatastr.cz](http://www.ikatastr.cz), [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz), [www.cuzk.cz](http://www.cuzk.cz)

## **Použité normy:**

ČSN EN 1991-1-1 – Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb  
ČSN EN 1991-1-3 – Zásady navrhování a zatížení konstrukcí – Část 2-3: Zatížení konstrukcí – Zatížení sněhem  
ČSN EN 1991-1-4 – Zásady navrhování a zatížení konstrukcí – Část 2-4: Zatížení konstrukcí – Zatížení větrem  
ČSN EN 1992-1-1 – Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby  
ČSN EN 206 – 1- Beton – Část 1. Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda  
ČSN EN 1993-1-1 – Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby  
ČSN EN 1996-1-1 – Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby – Pravidla pro vyztužené a nevyztužené konstrukce  
ČSN EN 1997-1-1 – Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1 – Obecná pravidla  
Katalog trustu prefabrikace

## **Použitý software**

Scia Engineer 2017, Scia DesignForms 5.2, Scia Concrete Section, Cadkon+2017

## **Účel projektu**

Tento projekt se týká určení zatížení od větru na obálku objektu bytového domu Matěje Kopeckého 5 v Chebu a statického posouzení postupu kompletní výměny dožilé výtahové šachty.

## Popis objektu

Jedná se bytový panelový dům soustavy typu T06B s rozponem v modulu 3,60 m s nástavbou na střeše. Dům má celkem 11.NP a 1.PP. Je zastřešen plochou střechou. Bude provedeno zateplení obálky budovy a kompletní výměna stávající dožilé výtahové šachty.

## Zatížení obálky větrem

Zatížení větrem na obálku budovy dle ČSN EN 1991-1-4 je určeno ve výpočtové příloze tohoto dokumentu.

## Popis úprav výtahové šachty

Bude provedena nová dojezdová vana výtahové šachty. Vana bude provedena za železobetonu C25/30 XC2 s vázanou výztuží B500B. Tloušťka stěn a desky vany bude 250 mm, krytí 35 mm. Základová spára se opatří hutněným podsypem ze štěrkopísku fr. 0/32 v tl. 150. Vana bude provedena na izolovaný podkladní beton C16/20 tl. 150 mm, vyztužený sítí KY49 ve střednicové rovině, a do izolovaných izolačních stěn z bednicích dílců BD 20, zalitých betonem C25/30, vyztužených svisle 4 profily 12 uprostřed a vodorovně profilem 12 v každé ložné spáře. Do konstrukce dojezdu bude kotvena ocelová konstrukce tubusu výtahové šachty ze čtvercových trubek JE 80x80x6,3 s příčlemi JE 80x50x6,3. Konstrukce tubusu bude kotvena do železobetonové konstrukce schodiště kotvami umožňujícími svislý dilatační pohyb.

Ve strojovně výtahu budou do stávajícího podlahového panelu provedeny nové prostupy pro lana dle zadání dodavatele výtahu. Nové strojní vybavení bude osazeno na ocelové válcované roznášecí nosníky, umístěné nad stávající panel. Panel tak nebude zatížen reakcemi ze strojního vybavení výtahu. Podrobný návrh a dimenze nosníků budou součástí prováděcí dokumentace po upřesnění a zadání pozic a velikostí reakcí od strojního vybavení vybraným dodavatelem výtahové šachty

Dne 9. 10. 2017  
vypracoval  
Ing. Zbyněk Pouzar

Akce: MATĚJE KOPECKÉHO 5

Str:

1. Zatížení1.1. Zatížení větrem

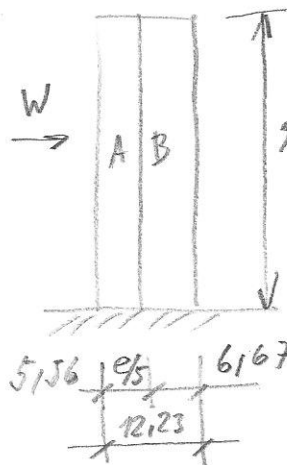
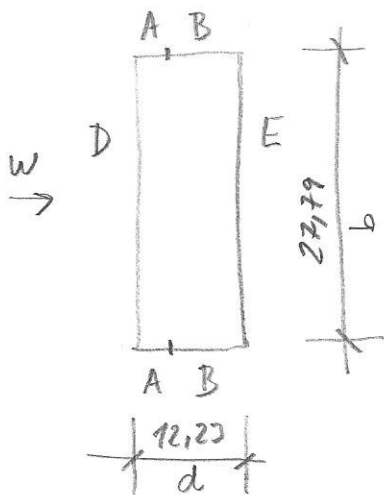
- místo, blízko terénu typu II, vzhledem k výšce objektu se uvažuje typ terénu II

1.2. Fasáda - delší stěna

- max. dyn. tlak  $q_p = 0,985 \text{ kPa}$  - viz příloha

SCHEMA

$$e = \min(b; 2h) = 27,79 \text{ m}$$



$$e/5 = 5,56 \text{ m}$$

$$h/d \approx 2,5$$

CHAR. HODNOTY:

$$W_{k,D} = +0,8 \times 0,985 = 0,79 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{k,E} = -0,6 \times 0,985 = -0,59 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{k,A} = -1,2 \times 0,985 = -1,18 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{k,B} = -0,8 \times 0,985 = -0,79 \text{ kN/m}^2$$

⊕ tlak

⊖ sání

$$\gamma_f = 1,5$$

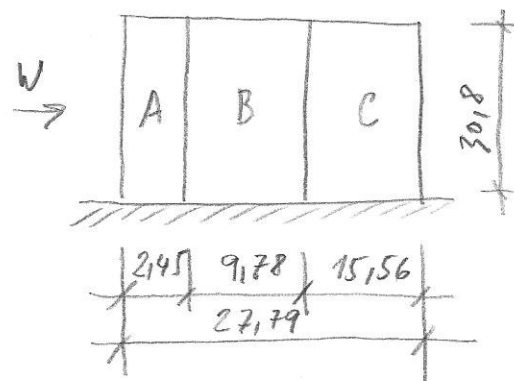
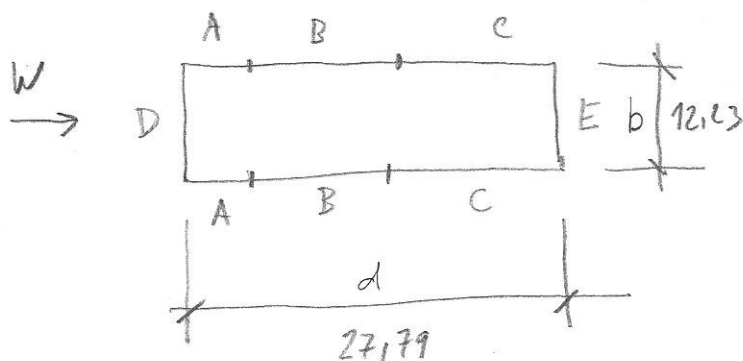
**Akce:** MATĚJEKOPECKÉHO 5**Str:**1.3 Fasaáda - kratší stěna

SCHEMA

$$h/d \approx 1,1$$

$$e = \min(b, 2h) = 12,23 \text{ m}$$

$$e/5 = 2,45 \text{ m}; 4e/5 = 9,78 \text{ m}$$



CHAR. HODNOTY:

$$W_{k,D} = +0,18 \times 0,985 = 0,179 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{k,E} = -0,15 \times 0,985 = -0,149 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{k,A} = -1,2 \times 0,985 = -1,18 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{k,B} = -0,18 \times 0,985 = -0,179 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{k,C} = -0,15 \times 0,985 = -0,149 \text{ kN/m}^2$$

⊕ tlak

⊖ sání

$$\mu_f = 1,5$$

1.4 Stěny náslavby

$$h = 3,05 \text{ m}; b = 7,94 \text{ m}; d = 9,6 \text{ m}; e = \min(b, 2h) = 6,10 \text{ m}$$

$$e/5 = 1,22 \text{ m}; 4e/5 = 4,88 \text{ m}$$

- z praktických důvodů všechny stěny náslavby dimenzovat na hodnotu

$$W_{k,A} = -1,4 \times 0,985 = 1,38 \text{ kN/m}^2 \quad \ominus \text{ sání}$$

$$\mu_f = 1,5$$

Zateplení BD Matěje Kopeckého 5, Cheb

### **Zatížení větrem dle Eurokódu 1 ČSN EN 1991-1-4**

#### **Základní hodnoty**

Větrná oblast	I
Výchozí hodnota základní rychlost větru	$v_{b,0} = 22.5 \text{ m/s}$
Součinitel směru větru	$C_{dir} = 1$
Součinitel ročního období	$C_{season} = 1$
Základní rychlost větru	$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 1 \cdot 1 \cdot 22.5 = \mathbf{22.5 \text{ m/s}}$
Referenční výška nad terénem	$z = 30.8 \text{ m}$

#### **Průměrná rychlost větru**

Kategorie terénu	II
Parametr drsnosti terénu	$z_0 = 0.05 \text{ m}$
Minimální výška	$z_{min} = 2 \text{ m}$
Součinitel terénu	$k_r = 0.19 \cdot \left( \frac{z_0}{0.05} \right)^{0.07} = 0.19 \cdot \left( \frac{0.05}{0.05} \right)^{0.07} = 0.19$
Součinitel drsnosti terénu	$C_r = k_r \cdot \ln \left( \frac{z}{z_0} \right) = 0.19 \cdot \ln \left( \frac{30.8}{0.05} \right) = 1.22$
Součinitel orografie	$C_0 = 1$
Průměrná rychlost větru	$v_m = C_r \cdot C_0 \cdot v_b = 1.22 \cdot 1 \cdot 22.5 = \mathbf{27.5 \text{ m/s}}$

#### **Maximální rychlostní tlak**

Součinitel turbulence	$k_t = 1$
Intenzita turbulence	$I_v = \frac{k_t}{C_0 \cdot \ln \left( \frac{z}{z_0} \right)} = \frac{1}{1 \cdot \ln \left( \frac{30.8}{0.05} \right)} = 0.156$
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$
Maximální dynamický tlak	$q_p = \left( 1 + 7 \cdot I_v \right) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2$ $= \left( 1 + 7 \cdot 0.156 \right) \cdot \frac{1}{2} \cdot 1.25 \cdot 27.5^2 = \mathbf{0.985 \text{ kPa}}$

### **Zatížení větrem na ploché střechy dle Eurokódu 1 ČSN EN 1991-1-4, §7.2.3**

#### **Expozice větrem na střеше - nižší střecha s atikou - směr X**

*Plochá střecha je definována sklonem v rozmezí -5° až 5°*

#### **Vstupní parametry střechy:**

Dynamický tlak na střechu	$q_p = 985 \text{ Pa}$
Výška střechy nad terénem	$h = 30.8 \text{ m}$
Šířka střechy kolmá ke směru větru	$b = 27.8 \text{ m}$
Hloubka střechy	$d = 12.1 \text{ m}$
Typ střechy	2

Zateplení BD Matěje Kopeckého 5, Cheb

*Poznámka:*

*Typ střechy 1 - Střecha s ostrými hranami*

*Typ střechy 2 - Střecha s atikou*

*Typ střechy 3 - Střecha se zakřivenými hranami*

*Typ střechy 4 - Střecha s mansardovými hranami*

Výška atiky

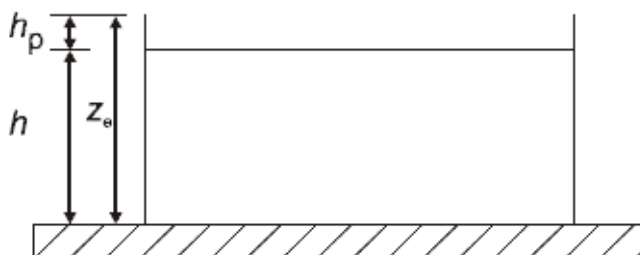
$$h_p = 1.05 \text{ m}$$

Referenční výška střechy

$$z_e = h + h_p = 30.8 + 1.05 = 31.9 \text{ m}$$

Poměr výšky atiky ku výšce střechy

$$\alpha_r = \frac{h_p}{h} = \frac{1.05}{30.8} = 0.0341$$



**Hodnota e pro výpočet oblastí střechy**  $e = \min(b; 2 \cdot h) = \min(27.8; 2 \cdot 30.8) = 27.8 \text{ m}$

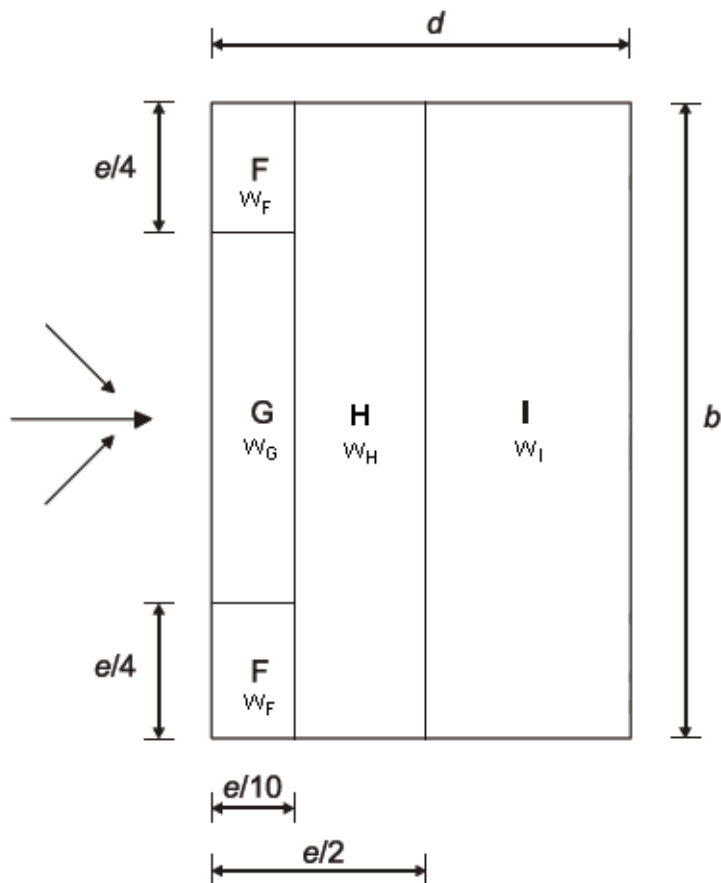
$$A_F = \frac{e}{4} \cdot \frac{e}{10} = \frac{27.8}{4} \cdot \frac{27.8}{10} = 19.3$$

$$A_G = \frac{e}{2} \cdot \frac{e}{10} = \frac{27.8}{2} \cdot \frac{27.8}{10} = 38.6$$

$$A_H = b \cdot \frac{e}{2} = 27.8 \cdot \frac{27.8}{2} = 386$$

$$A_I = \left(d - \frac{e}{2}\right) \cdot b = \left(12.1 - \frac{27.8}{2}\right) \cdot 27.8 = -49.9$$

**Součinitele vnějšího tlaku pro ploché střechy**



$$C_{pe,F} = -1.28$$

$$C_{pe,G} = -0.84$$

$$C_{pe,H} = -0.7$$

$$C_{pe,I,t} = 0.2$$

$$C_{pe,I,s} = -0.2$$

#### Síly působící v jednotlivých oblastech ploché střechy

$$W_F = C_{pe,F} \cdot q_p = -1.28 \cdot 985 = \underline{\underline{-1.26 \text{ kN/m}^2}}$$

$$W_G = C_{pe,G} \cdot q_p = -0.84 \cdot 985 = \underline{\underline{-0.827 \text{ kN/m}^2}}$$

$$W_H = C_{pe,H} \cdot q_p = -0.7 \cdot 985 = \underline{\underline{-0.69 \text{ kN/m}^2}}$$

$$W_{I,tlak} = C_{pe,I,t} \cdot q_p = 0.2 \cdot 985 = \underline{\underline{0.197 \text{ kN/m}^2}}$$

$$W_{I,sání} = C_{pe,I,s} \cdot q_p = -0.2 \cdot 985 = \underline{\underline{-0.197 \text{ kN/m}^2}}$$

#### Zatížení větrem na ploché střechy dle Eurokódu 1

##### ČSN EN 1991-1-4, §7.2.3

#### Expozice větrem na střeše - nižší střecha s atikou - směr Y

*Plochá střecha je definována sklonem v rozmezí  $-5^\circ$  až  $5^\circ$*

#### Vstupní parametry střechy:

Dynamický tlak na střechu

$$q_p = 985 \text{ Pa}$$

Výška střechy nad terénem

$$h = 30.8 \text{ m}$$

Šířka střechy kolmá ke směru větru

$$b = 12.1 \text{ m}$$

Hloubka střechy

$$d = 27.8 \text{ m}$$

Typ střechy

$$2$$

Zateplení BD Matěje Kopeckého 5, Cheb

*Poznámka:*

*Typ střechy 1 - Střecha s ostrými hranami*

*Typ střechy 2 - Střecha s atikou*

*Typ střechy 3 - Střecha se zakřivenými hranami*

*Typ střechy 4 - Střecha s mansardovými hranami*

Výška atiky

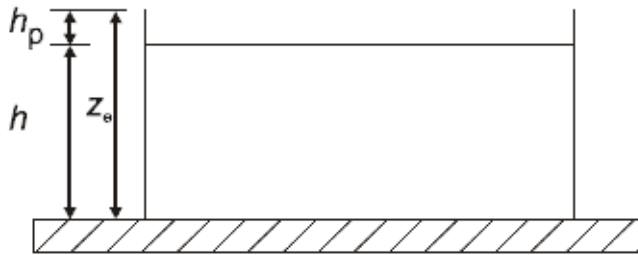
$$h_p = 1.05 \text{ m}$$

Referenční výška střechy

$$z_e = h + h_p = 30.8 + 1.05 = 31.9 \text{ m}$$

Poměr výšky atiky ku výšce střechy

$$\alpha_r = \frac{h_p}{h} = \frac{1.05}{30.8} = 0.0341$$



**Hodnota  $e$  pro výpočet oblastí střechy**  $e = \min(b; 2 \cdot h) = \min(12.1; 2 \cdot 30.8) = 12.1 \text{ m}$

$$A_F = \frac{e}{4} \cdot \frac{e}{10} = \frac{12.1}{4} \cdot \frac{12.1}{10} = 3.66$$

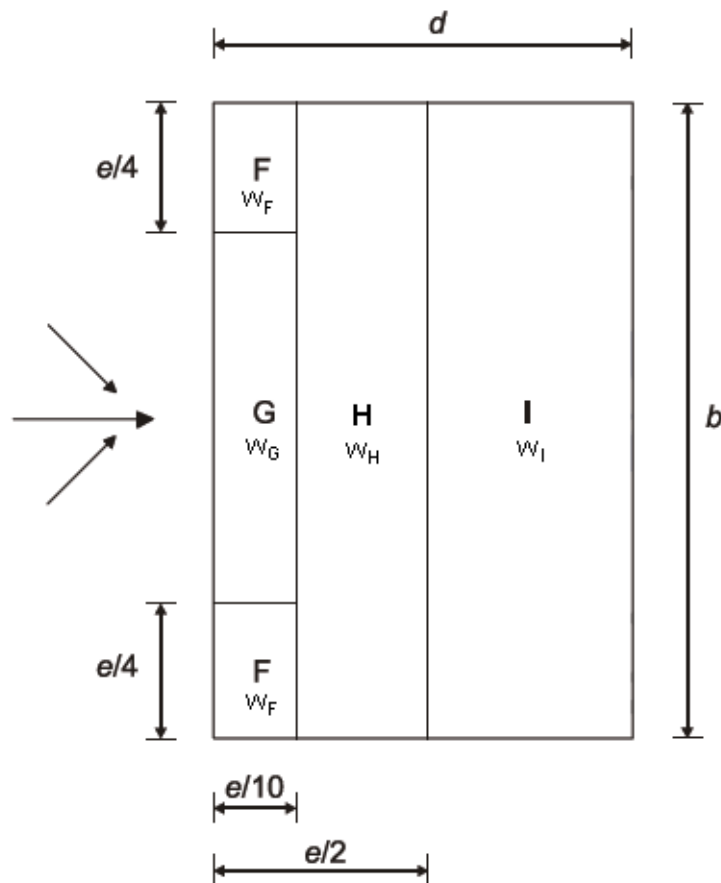
$$A_G = \frac{e}{2} \cdot \frac{e}{10} = \frac{12.1}{2} \cdot \frac{12.1}{10} = 7.32$$

$$A_H = b \cdot \frac{e}{2} = 12.1 \cdot \frac{12.1}{2} = 73.2$$

$$A_I = \left(d - \frac{e}{2}\right) \cdot b = \left(27.8 - \frac{12.1}{2}\right) \cdot 12.1 = 263$$

**Součinitele vnějšího tlaku pro ploché střechy**

# Zateplení BD Matěje Kopeckého 5, Cheb



$$\begin{aligned}
 C_{pe,F} &= C_{pe,1,F} + (C_{pe,10,F} - C_{pe,1,F}) \cdot \log(A_F) \\
 &= -1.88 + (-1.28 - -1.88) \cdot \log(3.66) = \mathbf{-1.54} \\
 C_{pe,G} &= C_{pe,1,G} + (C_{pe,10,G} - C_{pe,1,G}) \cdot \log(A_G) \\
 &= -1.48 + (-0.84 - -1.48) \cdot \log(7.32) = \mathbf{-0.927} \\
 C_{pe,H} &= \mathbf{-0.7} \\
 C_{pe,I,t} &= \mathbf{0.2} \\
 C_{pe,I,s} &= \mathbf{-0.2}
 \end{aligned}$$

## Síly působící v jednotlivých oblastech ploché střechy

$$\begin{aligned}
 W_F &= C_{pe,F} \cdot q_p = -1.54 \cdot 985 = \mathbf{-1.52 \text{ kN/m}^2} \\
 W_G &= C_{pe,G} \cdot q_p = -0.927 \cdot 985 = \mathbf{-0.913 \text{ kN/m}^2} \\
 W_H &= C_{pe,H} \cdot q_p = -0.7 \cdot 985 = \mathbf{-0.69 \text{ kN/m}^2} \\
 W_{I,tlak} &= C_{pe,I,t} \cdot q_p = 0.2 \cdot 985 = \mathbf{0.197 \text{ kN/m}^2} \\
 W_{I,sání} &= C_{pe,I,s} \cdot q_p = -0.2 \cdot 985 = \mathbf{-0.197 \text{ kN/m}^2}
 \end{aligned}$$

Zateplení BD Matěje Kopeckého 5, Cheb

**Zatížení větrem na ploché střechy dle Eurokódu 1**

**ČSN EN 1991-1-4, §7.2.3**

**Expozice větrem na střeše - vyšší střecha bez atiky - směr X**

*Plochá střecha je definována sklonem v rozmezí  $-5^\circ$  až  $5^\circ$*

**Vstupní parametry střechy:**

Dynamický tlak na střechu	$q_p = 985 \text{ Pa}$
Výška střechy nad terénem	$h = 30.8 \text{ m}$
Šířka střechy kolmá ke směru větru	$b = 9.75 \text{ m}$
Hloubka střechy	$d = 17.3 \text{ m}$
Typ střechy	1

*Poznámka:*

*Typ střechy 1 - Střecha s ostrými hranami*

*Typ střechy 2 - Střecha s atikou*

*Typ střechy 3 - Střecha se zakřivenými hranami*

*Typ střechy 4 - Střecha s mansardovými hranami*

Referenční výška střechy  $z_e = 30.8 \text{ m}$

**Hodnota e pro výpočet oblastí střechy**  $e = \min(b; 2 \cdot h) = \min(9.75; 2 \cdot 30.8) = 9.75 \text{ m}$

$$A_F = \frac{e}{4} \cdot \frac{e}{10} = \frac{9.75}{4} \cdot \frac{9.75}{10} = 2.38$$

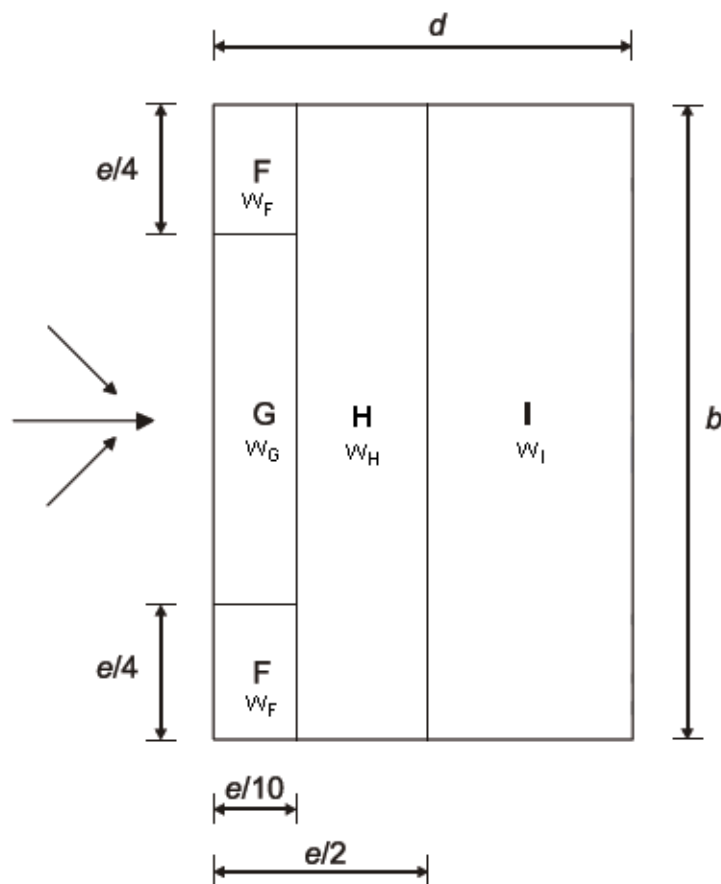
$$A_G = \frac{e}{2} \cdot \frac{e}{10} = \frac{9.75}{2} \cdot \frac{9.75}{10} = 4.75$$

$$A_H = b \cdot \frac{e}{2} = 9.75 \cdot \frac{9.75}{2} = 47.5$$

$$A_I = \left( d - \frac{e}{2} \right) \cdot b = \left( 17.3 - \frac{9.75}{2} \right) \cdot 9.75 = 122$$

**Součinitele vnějšího tlaku pro ploché střechy**

# Zateplení BD Matěje Kopeckého 5, Cheb



$$C_{pe,F} = C_{pe,1,F} + (C_{pe,10,F} - C_{pe,1,F}) \cdot \log(A_F) \\ = -2.5 + (-1.8 - -2.5) \cdot \log(2.38) = \mathbf{-2.24}$$

$$C_{pe,G} = C_{pe,1,G} + (C_{pe,10,G} - C_{pe,1,G}) \cdot \log(A_G) \\ = -2 + (-1.2 - -2) \cdot \log(4.75) = \mathbf{-1.46}$$

$$C_{pe,H} = \mathbf{-0.7}$$

$$C_{pe,I,t} = \mathbf{0.2}$$

$$C_{pe,I,s} = \mathbf{-0.2}$$

## Síly působící v jednotlivých oblastech ploché střechy

$$W_F = C_{pe,F} \cdot q_p = -2.24 \cdot 985 = \mathbf{-2.2 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_G = C_{pe,G} \cdot q_p = -1.46 \cdot 985 = \mathbf{-1.44 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_H = C_{pe,H} \cdot q_p = -0.7 \cdot 985 = \mathbf{-0.69 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_{I,\text{tlak}} = C_{pe,I,t} \cdot q_p = 0.2 \cdot 985 = \mathbf{0.197 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_{I,\text{sání}} = C_{pe,I,s} \cdot q_p = -0.2 \cdot 985 = \mathbf{-0.197 \text{ kN/m}^2}$$

Zateplení BD Matěje Kopeckého 5, Cheb

**Zatížení větrem na ploché střechy dle Eurokódu 1**

**ČSN EN 1991-1-4, §7.2.3**

**Expozice větrem na střeše - vyšší střecha bez atiky - směr Y**

*Plochá střecha je definována sklonem v rozmezí  $-5^\circ$  až  $5^\circ$*

**Vstupní parametry střechy:**

Dynamický tlak na střechu	$q_p = 985 \text{ Pa}$
Výška střechy nad terénem	$h = 30.8 \text{ m}$
Šířka střechy kolmá ke směru větru	$b = 17.3 \text{ m}$
Hloubka střechy	$d = 9.75 \text{ m}$
Typ střechy	1

*Poznámka:*

*Typ střechy 1 - Střecha s ostrými hranami*

*Typ střechy 2 - Střecha s atikou*

*Typ střechy 3 - Střecha se zakřivenými hranami*

*Typ střechy 4 - Střecha s mansardovými hranami*

Referenční výška střechy  $z_e = 30.8 \text{ m}$

**Hodnota e pro výpočet oblastí střechy**  $e = \min(b; 2 \cdot h) = \min(17.3; 2 \cdot 30.8) = 17.3 \text{ m}$

$$A_F = \frac{e}{4} \cdot \frac{e}{10} = \frac{17.3}{4} \cdot \frac{17.3}{10} = 7.52$$

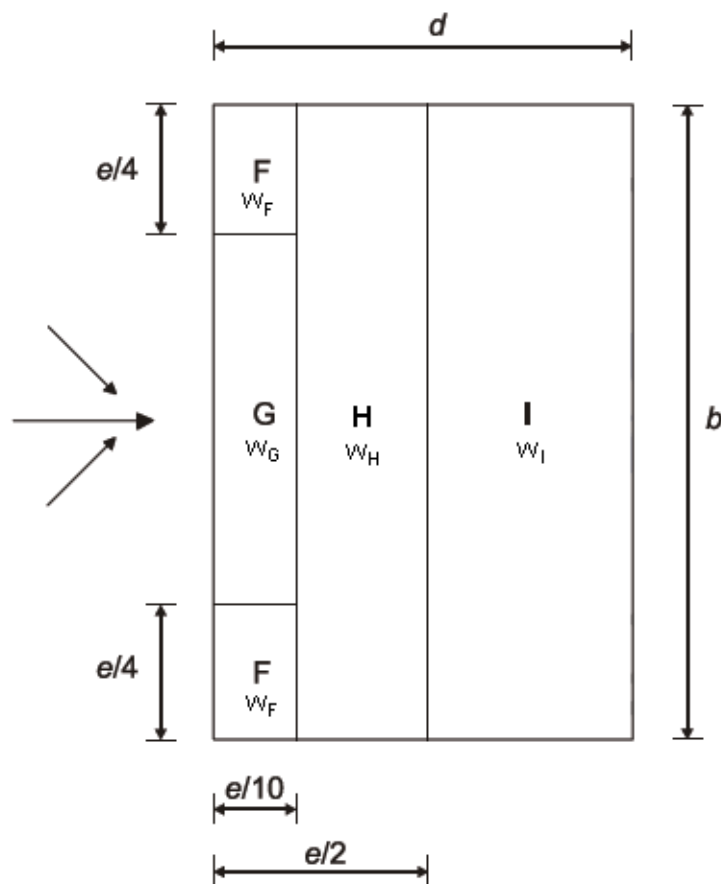
$$A_G = \frac{e}{2} \cdot \frac{e}{10} = \frac{17.3}{2} \cdot \frac{17.3}{10} = 15$$

$$A_H = b \cdot \frac{e}{2} = 17.3 \cdot \frac{17.3}{2} = 150$$

$$A_I = \left(d - \frac{e}{2}\right) \cdot b = \left(9.75 - \frac{17.3}{2}\right) \cdot 17.3 = 18.7$$

**Součinitele vnějšího tlaku pro ploché střechy**

Zateplení BD Matěje Kopeckého 5, Cheb



$$C_{pe,F} = C_{pe,1,F} + (C_{pe,10,F} - C_{pe,1,F}) \cdot \log(A_F) \\ = -2.5 + (-1.8 - -2.5) \cdot \log(7.52) = \mathbf{-1.89}$$

$$C_{pe,G} = \mathbf{-1.2}$$

$$C_{pe,H} = \mathbf{-0.7}$$

$$C_{pe,I,t} = \mathbf{0.2}$$

$$C_{pe,I,s} = \mathbf{-0.2}$$

### Síly působící v jednotlivých oblastech ploché střechy

$$W_F = C_{pe,F} \cdot q_p = -1.89 \cdot 985 = \mathbf{-1.86 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_G = C_{pe,G} \cdot q_p = -1.2 \cdot 985 = \mathbf{-1.18 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_H = C_{pe,H} \cdot q_p = -0.7 \cdot 985 = \mathbf{-0.69 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_{I,tlak} = C_{pe,I,t} \cdot q_p = 0.2 \cdot 985 = \mathbf{0.197 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_{I,sání} = C_{pe,I,s} \cdot q_p = -0.2 \cdot 985 = \mathbf{-0.197 \text{ kN/m}^2}$$

Zateplení BD Matěje Kopeckého 5, Cheb

### **Zatížení větrem dle Eurokódu 1 ČSN EN 1991-1-4**

#### **Základní hodnoty**

Větrná oblast	I
Výchozí hodnota základní rychlost větru	$v_{b,0} = 22.5 \text{ m/s}$
Součinitel směru větru	$C_{dir} = 1$
Součinitel ročního období	$C_{season} = 1$
Základní rychlost větru	$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 1 \cdot 1 \cdot 22.5 = \mathbf{22.5 \text{ m/s}}$
Referenční výška nad terénem	$z = 30.8 \text{ m}$

#### **Průměrná rychlost větru**

Kategorie terénu	II
Parametr drsnosti terénu	$z_0 = 0.05 \text{ m}$
Minimální výška	$z_{min} = 2 \text{ m}$
Součinitel terénu	$k_r = 0.19 \cdot \left( \frac{z_0}{0.05} \right)^{0.07} = 0.19 \cdot \left( \frac{0.05}{0.05} \right)^{0.07} = 0.19$
Součinitel drsnosti terénu	$C_r = k_r \cdot \ln \left( \frac{z}{z_0} \right) = 0.19 \cdot \ln \left( \frac{30.8}{0.05} \right) = 1.22$
Součinitel orografie	$C_0 = 1$
Průměrná rychlost větru	$v_m = C_r \cdot C_0 \cdot v_b = 1.22 \cdot 1 \cdot 22.5 = \mathbf{27.5 \text{ m/s}}$

#### **Maximální rychlostní tlak**

Součinitel turbulence	$k_t = 1$
Intenzita turbulence	$I_v = \frac{k_t}{C_0 \cdot \ln \left( \frac{z}{z_0} \right)} = \frac{1}{1 \cdot \ln \left( \frac{30.8}{0.05} \right)} = 0.156$
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$
Maximální dynamický tlak	$q_p = \left( 1 + 7 \cdot I_v \right) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2$ $= \left( 1 + 7 \cdot 0.156 \right) \cdot \frac{1}{2} \cdot 1.25 \cdot 27.5^2 = \mathbf{0.985 \text{ kPa}}$

### **Zatížení větrem na ploché střechy dle Eurokódu 1 ČSN EN 1991-1-4, §7.2.3**

#### **Expozice větrem na střеше - nižší střecha s atikou - směr X**

*Plochá střecha je definována sklonem v rozmezí  $-5^\circ$  až  $5^\circ$*

#### **Vstupní parametry střechy:**

Dynamický tlak na střechu	$q_p = 985 \text{ Pa}$
Výška střechy nad terénem	$h = 30.8 \text{ m}$
Šířka střechy kolmá ke směru větru	$b = 27.8 \text{ m}$
Hloubka střechy	$d = 12.1 \text{ m}$
Typ střechy	2

Zateplení BD Matěje Kopeckého 5, Cheb

*Poznámka:*

*Typ střechy 1 - Střecha s ostrými hranami*

*Typ střechy 2 - Střecha s atikou*

*Typ střechy 3 - Střecha se zakřivenými hranami*

*Typ střechy 4 - Střecha s mansardovými hranami*

Výška atiky

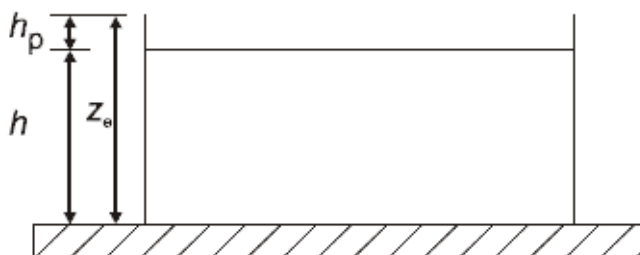
$$h_p = 1.05 \text{ m}$$

Referenční výška střechy

$$z_e = h + h_p = 30.8 + 1.05 = 31.9 \text{ m}$$

Poměr výšky atiky ku výšce střechy

$$\alpha_r = \frac{h_p}{h} = \frac{1.05}{30.8} = 0.0341$$



**Hodnota  $e$  pro výpočet oblastí střechy**  $e = \min(b; 2 \cdot h) = \min(27.8; 2 \cdot 30.8) = 27.8 \text{ m}$

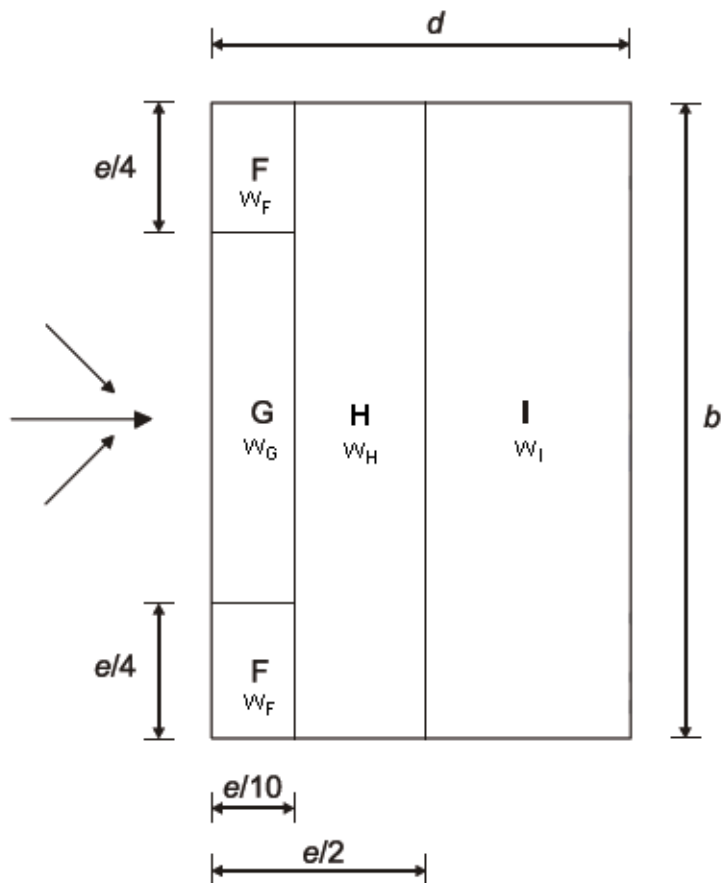
$$A_F = \frac{e}{4} \cdot \frac{e}{10} = \frac{27.8}{4} \cdot \frac{27.8}{10} = 19.3$$

$$A_G = \frac{e}{2} \cdot \frac{e}{10} = \frac{27.8}{2} \cdot \frac{27.8}{10} = 38.6$$

$$A_H = b \cdot \frac{e}{2} = 27.8 \cdot \frac{27.8}{2} = 386$$

$$A_I = \left(d - \frac{e}{2}\right) \cdot b = \left(12.1 - \frac{27.8}{2}\right) \cdot 27.8 = -49.9$$

**Součinitele vnějšího tlaku pro ploché střechy**



$$C_{pe,F} = -1.28$$

$$C_{pe,G} = -0.84$$

$$C_{pe,H} = -0.7$$

$$C_{pe,I,t} = 0.2$$

$$C_{pe,I,s} = -0.2$$

#### Síly působící v jednotlivých oblastech ploché střechy

$$W_F = C_{pe,F} \cdot q_p = -1.28 \cdot 985 = \underline{\underline{-1.26 \text{ kN/m}^2}}$$

$$W_G = C_{pe,G} \cdot q_p = -0.84 \cdot 985 = \underline{\underline{-0.827 \text{ kN/m}^2}}$$

$$W_H = C_{pe,H} \cdot q_p = -0.7 \cdot 985 = \underline{\underline{-0.69 \text{ kN/m}^2}}$$

$$W_{I,tlak} = C_{pe,I,t} \cdot q_p = 0.2 \cdot 985 = \underline{\underline{0.197 \text{ kN/m}^2}}$$

$$W_{I,sání} = C_{pe,I,s} \cdot q_p = -0.2 \cdot 985 = \underline{\underline{-0.197 \text{ kN/m}^2}}$$

#### Zatížení větrem na ploché střechy dle Eurokódu 1

##### ČSN EN 1991-1-4, §7.2.3

##### Expozice větrem na střeše - nižší střecha s atikou - směr Y

*Plochá střecha je definována sklonem v rozmezí  $-5^\circ$  až  $5^\circ$*

#### Vstupní parametry střechy:

Dynamický tlak na střechu

$$q_p = 985 \text{ Pa}$$

Výška střechy nad terénem

$$h = 30.8 \text{ m}$$

Šířka střechy kolmá ke směru větru

$$b = 12.1 \text{ m}$$

Hloubka střechy

$$d = 27.8 \text{ m}$$

Typ střechy

$$2$$

Zateplení BD Matěje Kopeckého 5, Cheb

*Poznámka:*

*Typ střechy 1 - Střecha s ostrými hranami*

*Typ střechy 2 - Střecha s atikou*

*Typ střechy 3 - Střecha se zakřivenými hranami*

*Typ střechy 4 - Střecha s mansardovými hranami*

Výška atiky

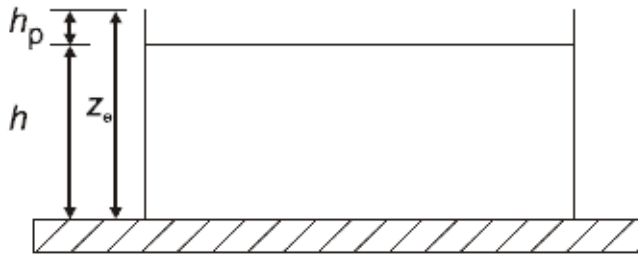
$$h_p = 1.05 \text{ m}$$

Referenční výška střechy

$$z_e = h + h_p = 30.8 + 1.05 = 31.9 \text{ m}$$

Poměr výšky atiky ku výšce střechy

$$\alpha_r = \frac{h_p}{h} = \frac{1.05}{30.8} = 0.0341$$



**Hodnota  $e$  pro výpočet oblastí střechy**  $e = \min(b; 2 \cdot h) = \min(12.1; 2 \cdot 30.8) = 12.1 \text{ m}$

$$A_F = \frac{e}{4} \cdot \frac{e}{10} = \frac{12.1}{4} \cdot \frac{12.1}{10} = 3.66$$

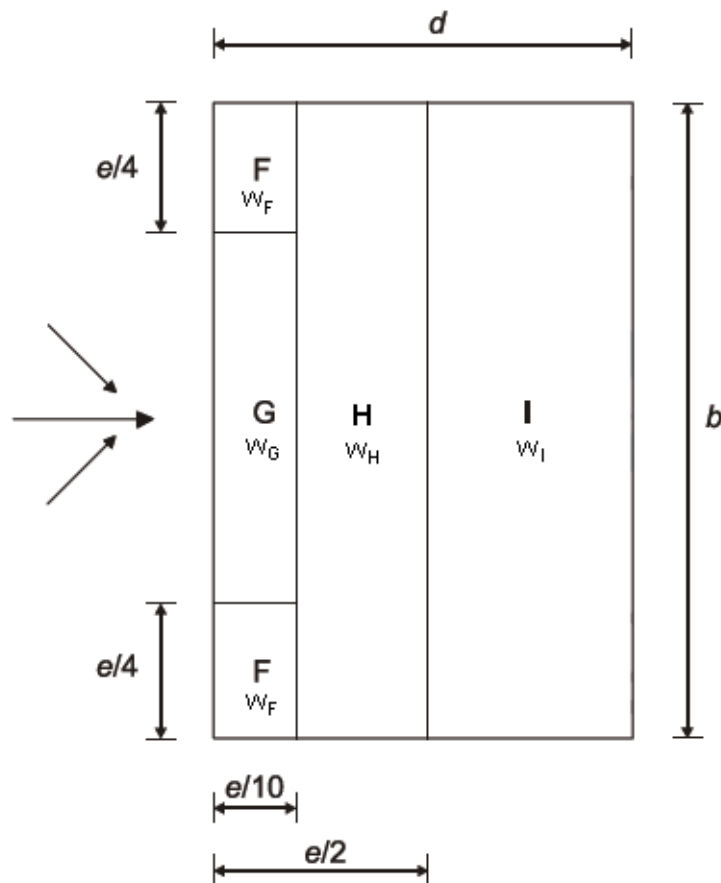
$$A_G = \frac{e}{2} \cdot \frac{e}{10} = \frac{12.1}{2} \cdot \frac{12.1}{10} = 7.32$$

$$A_H = b \cdot \frac{e}{2} = 12.1 \cdot \frac{12.1}{2} = 73.2$$

$$A_I = \left(d - \frac{e}{2}\right) \cdot b = \left(27.8 - \frac{12.1}{2}\right) \cdot 12.1 = 263$$

**Součinitele vnějšího tlaku pro ploché střechy**

# Zateplení BD Matěje Kopeckého 5, Cheb



$$\begin{aligned}
 C_{pe,F} &= C_{pe,1,F} + (C_{pe,10,F} - C_{pe,1,F}) \cdot \log(A_F) \\
 &= -1.88 + (-1.28 - -1.88) \cdot \log(3.66) = \mathbf{-1.54} \\
 C_{pe,G} &= C_{pe,1,G} + (C_{pe,10,G} - C_{pe,1,G}) \cdot \log(A_G) \\
 &= -1.48 + (-0.84 - -1.48) \cdot \log(7.32) = \mathbf{-0.927} \\
 C_{pe,H} &= \mathbf{-0.7} \\
 C_{pe,I,t} &= \mathbf{0.2} \\
 C_{pe,I,s} &= \mathbf{-0.2}
 \end{aligned}$$

## Síly působící v jednotlivých oblastech ploché střechy

$$\begin{aligned}
 W_F &= C_{pe,F} \cdot q_p = -1.54 \cdot 985 = \mathbf{-1.52 \text{ kN/m}^2} \\
 W_G &= C_{pe,G} \cdot q_p = -0.927 \cdot 985 = \mathbf{-0.913 \text{ kN/m}^2} \\
 W_H &= C_{pe,H} \cdot q_p = -0.7 \cdot 985 = \mathbf{-0.69 \text{ kN/m}^2} \\
 W_{I,tlak} &= C_{pe,I,t} \cdot q_p = 0.2 \cdot 985 = \mathbf{0.197 \text{ kN/m}^2} \\
 W_{I,sání} &= C_{pe,I,s} \cdot q_p = -0.2 \cdot 985 = \mathbf{-0.197 \text{ kN/m}^2}
 \end{aligned}$$

Zateplení BD Matěje Kopeckého 5, Cheb

**Zatížení větrem na ploché střechy dle Eurokódu 1**

**ČSN EN 1991-1-4, §7.2.3**

**Expozice větrem na střeše - vyšší střecha bez atiky - směr X**

*Plochá střecha je definována sklonem v rozmezí  $-5^\circ$  až  $5^\circ$*

**Vstupní parametry střechy:**

Dynamický tlak na střechu	$q_p = 985 \text{ Pa}$
Výška střechy nad terénem	$h = 30.8 \text{ m}$
Šířka střechy kolmá ke směru větru	$b = 9.75 \text{ m}$
Hloubka střechy	$d = 17.3 \text{ m}$
Typ střechy	1

*Poznámka:*

*Typ střechy 1 - Střecha s ostrými hranami*

*Typ střechy 2 - Střecha s atikou*

*Typ střechy 3 - Střecha se zakřivenými hranami*

*Typ střechy 4 - Střecha s mansardovými hranami*

Referenční výška střechy  $z_e = 30.8 \text{ m}$

**Hodnota e pro výpočet oblastí střechy**  $e = \min(b; 2 \cdot h) = \min(9.75; 2 \cdot 30.8) = 9.75 \text{ m}$

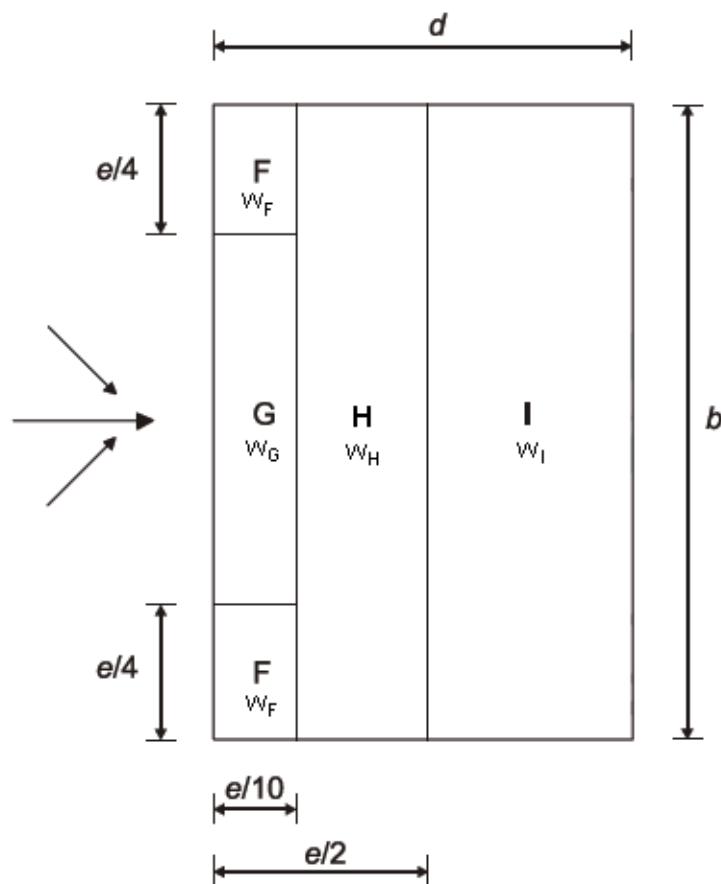
$$A_F = \frac{e}{4} \cdot \frac{e}{10} = \frac{9.75}{4} \cdot \frac{9.75}{10} = 2.38$$

$$A_G = \frac{e}{2} \cdot \frac{e}{10} = \frac{9.75}{2} \cdot \frac{9.75}{10} = 4.75$$

$$A_H = b \cdot \frac{e}{2} = 9.75 \cdot \frac{9.75}{2} = 47.5$$

$$A_I = \left( d - \frac{e}{2} \right) \cdot b = \left( 17.3 - \frac{9.75}{2} \right) \cdot 9.75 = 122$$

**Součinitele vnějšího tlaku pro ploché střechy**



$$C_{pe,F} = C_{pe,1,F} + (C_{pe,10,F} - C_{pe,1,F}) \cdot \log(A_F) \\ = -2.5 + (-1.8 - -2.5) \cdot \log(2.38) = \mathbf{-2.24}$$

$$C_{pe,G} = C_{pe,1,G} + (C_{pe,10,G} - C_{pe,1,G}) \cdot \log(A_G) \\ = -2 + (-1.2 - -2) \cdot \log(4.75) = \mathbf{-1.46}$$

$$C_{pe,H} = \mathbf{-0.7}$$

$$C_{pe,I,t} = \mathbf{0.2}$$

$$C_{pe,I,s} = \mathbf{-0.2}$$

#### Síly působící v jednotlivých oblastech ploché střechy

$$W_F = C_{pe,F} \cdot q_p = -2.24 \cdot 985 = \mathbf{-2.2 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_G = C_{pe,G} \cdot q_p = -1.46 \cdot 985 = \mathbf{-1.44 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_H = C_{pe,H} \cdot q_p = -0.7 \cdot 985 = \mathbf{-0.69 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_{I,tlak} = C_{pe,I,t} \cdot q_p = 0.2 \cdot 985 = \mathbf{0.197 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_{I,sání} = C_{pe,I,s} \cdot q_p = -0.2 \cdot 985 = \mathbf{-0.197 \text{ kN/m}^2}$$

Zateplení BD Matěje Kopeckého 5, Cheb

**Zatížení větrem na ploché střechy dle Eurokódu 1**

**ČSN EN 1991-1-4, §7.2.3**

**Expozice větrem na střeše - vyšší střecha bez atiky - směr Y**

*Plochá střecha je definována sklonem v rozmezí  $-5^\circ$  až  $5^\circ$*

**Vstupní parametry střechy:**

Dynamický tlak na střechu	$q_p = 985 \text{ Pa}$
Výška střechy nad terénem	$h = 30.8 \text{ m}$
Šířka střechy kolmá ke směru větru	$b = 17.3 \text{ m}$
Hloubka střechy	$d = 9.75 \text{ m}$
Typ střechy	1

*Poznámka:*

*Typ střechy 1 - Střecha s ostrými hranami*

*Typ střechy 2 - Střecha s atikou*

*Typ střechy 3 - Střecha se zakřivenými hranami*

*Typ střechy 4 - Střecha s mansardovými hranami*

Referenční výška střechy  $z_e = 30.8 \text{ m}$

**Hodnota e pro výpočet oblastí střechy**  $e = \min(b; 2 \cdot h) = \min(17.3; 2 \cdot 30.8) = 17.3 \text{ m}$

$$A_F = \frac{e}{4} \cdot \frac{e}{10} = \frac{17.3}{4} \cdot \frac{17.3}{10} = 7.52$$

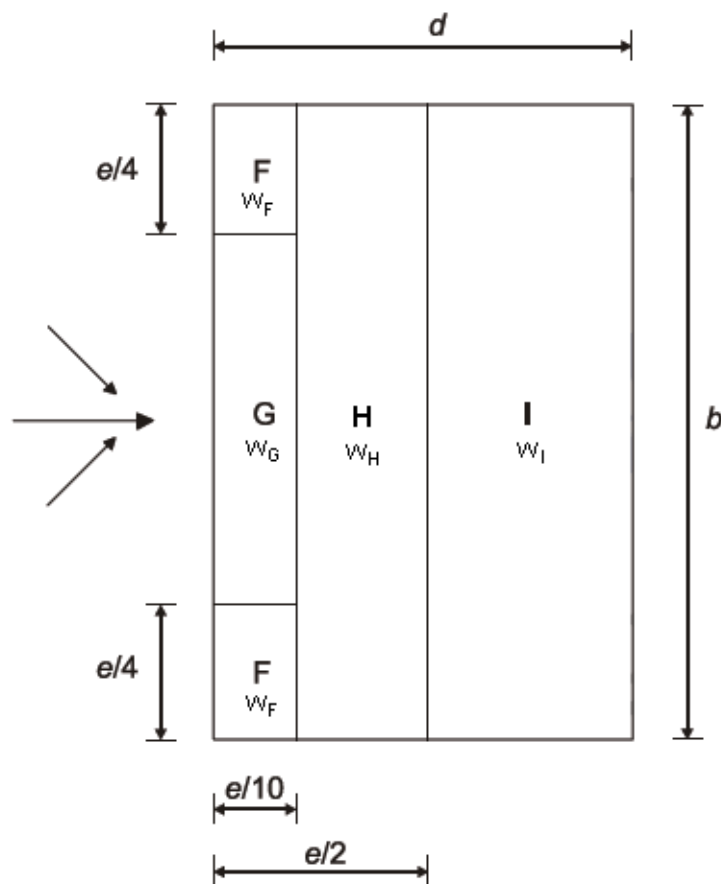
$$A_G = \frac{e}{2} \cdot \frac{e}{10} = \frac{17.3}{2} \cdot \frac{17.3}{10} = 15$$

$$A_H = b \cdot \frac{e}{2} = 17.3 \cdot \frac{17.3}{2} = 150$$

$$A_I = \left( d - \frac{e}{2} \right) \cdot b = \left( 9.75 - \frac{17.3}{2} \right) \cdot 17.3 = 18.7$$

**Součinitele vnějšího tlaku pro ploché střechy**

Zateplení BD Matěje Kopeckého 5, Cheb



$$C_{pe,F} = C_{pe,1,F} + (C_{pe,10,F} - C_{pe,1,F}) \cdot \log(A_F) \\ = -2.5 + (-1.8 - -2.5) \cdot \log(7.52) = \mathbf{-1.89}$$

$$C_{pe,G} = \mathbf{-1.2}$$

$$C_{pe,H} = \mathbf{-0.7}$$

$$C_{pe,I,t} = \mathbf{0.2}$$

$$C_{pe,I,s} = \mathbf{-0.2}$$

### Síly působící v jednotlivých oblastech ploché střechy

$$W_F = C_{pe,F} \cdot q_p = -1.89 \cdot 985 = \mathbf{-1.86 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_G = C_{pe,G} \cdot q_p = -1.2 \cdot 985 = \mathbf{-1.18 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_H = C_{pe,H} \cdot q_p = -0.7 \cdot 985 = \mathbf{-0.69 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_{I,tlak} = C_{pe,I,t} \cdot q_p = 0.2 \cdot 985 = \mathbf{0.197 \text{ kN/m}^2}$$

$$W_{I,sání} = C_{pe,I,s} \cdot q_p = -0.2 \cdot 985 = \mathbf{-0.197 \text{ kN/m}^2}$$