



## **Areál autobusy Hranečník – Hala II - Rekonstrukce střechy**

Dokumentace pro stavební povolení

**D.1.2.1 - STAVEBNĚ - KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ ZATEPLENÍ**

**STATICKÝ VÝPOČET**

Archivní číslo : 20-006-04 / D.1.2.1.c / 00

Vedoucí projektu : Ing. Cigánek Vladimír

Zopd. projektant Ing. Helbich Ivo

Vypracoval Ing. Helbich Ivo

Objednatel : Dopravní podnik Ostrava a.s.  
Poděbradova 494/2  
702 00 Ostrava- Moravská Ostrava

Datum : 20.5.2020

## Úvod:

Tento statický výpočet stanovuje hodnoty zatížení sání větru na plochách střech řešeného objektu. Předmětem dokumentace je výměna povrchu střechy s výměnou střešních světlíků za nové na hale II v areálu autobusy Ostrava – Hranečník. Pozemky s objekty se nacházejí v příměstské části města Ostravy.

Práce spojené s výměnou povrchu střechy budou probíhat ve venkovní části. Stavebními pracemi nebude zasahováno do nosné konstrukce objektu.

## Podklady:

1. Architektonicko - stavební řešení – Areál autobusy Ostrava – Hranečník
2. Stavebně technický průzkum se zaměřením na skladbu střešních konstrukcí zpracovaný společností MARPO s.r.o. zak. č. 3536.2 z března roku 2020

## Popis stávajícího stavu:

Hala lehké údržby s přístavky tvoří jednopodlažní, nepodsklepené objekty. Vlastní hala má půdorysné rozměry 82,70 x 23,70 m, sedlovou střechu se světlíky. Přístavby haly jsou v půdorysných rozměrech 12,95x17,80 m; 5,25x12,95 m a 4,85x6,60 m.

Prostory jsou stavebně rozděleny na jednotlivá pracoviště. V přední části haly je vlastní lehká údržba, dále je zde dílna učňů, karosárna a dílna oprav pneumatik. Ostatní prostory jsou řešeny jako uzavřené vestavky v hale. Jedná se o sklad, kanceláře mistra, přípravnu lakovny, lakovnu, sklad pneumatik a dílnu elektro. Prostor diagnostiky je řešen jako vestavek v hale a z části jako přístavba k hale. U zadní štítové stěny haly je zděná přístavba kotelny. U podélné stěny je u haly údržby přístavba sociálního zázemí pro pracovníky.

Na základě požadavku byl zpracován stavebně technický průzkum objektu se zaměřením na skladbu střešních konstrukcí

Průzkum střešních konstrukcí byl zaměřen na zjištění skladby současného provedení střešního pláště. Projektová dokumentace vychází z těchto skladeb a podrobná specifikace je uvedena ve výkresové části PD.

## Bourací práce:

Bourací práce jsou patrné z výkresové části dokumentace. Jde o výměnu povrchu střešního pláště a střešních světlíků na hale. Jedná se zejména o vybourání střešního pláště dle výkresové dokumentace, tak aby bylo dosaženo nového konstrukčního řešení.

Součástí těchto prací je rovněž vybourání střešních světlíků, svodů, žlabů a úprava bleskosvodu, dle samostatné projektové dokumentace.

## Stavební úpravy:

Stavební úpravy se budou týkat výměny střešního pláště objektu. Budou zde provedeny také nové klempířské prvky a úprava atiky z důvodu vyšší skladby nové střešní konstrukce. V rámci výměny povrchu střešního pláště budou osazeny nové střešní světlíky s úpravou pro zpětné osazení VZT ventilátorů vč. zapojení, nové žlaby a svody, dle projektové dokumentace.

Výběr systému může být závislý na dodavateli stav. prací. Postupy prací jsou předepsány v technických listech. Provádějíci firma musí být odborně vyškolená (vč. osvědčení) firmou dodávající materiál pro střešní povrchy.

Je nutné před zahájením prací provést výtažné zkoušky, na jejichž základě bude vybrán příslušný typ kotev!

Množství, rozmístění a typ použitých kotevních prvků musí odpovídat platným normám, zejména pak ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí-část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem a jejich certifikaci ETICS na účinky sání větru, která je prováděna v souladu s evropskými předpisy pro technické schválení výrobků ETAG.

Následně bude stanoven počet kotev v určitých oblastech střech (kotevní plán) na vypočtené hodnoty sání větru.

Minimální počet kotev/m<sup>2</sup> plochy střechy udává jejich vybraný výrobce.

Nové skladby střechy významně nepřetíží střešní konstrukci oproti stávajícímu stavu.

V případě, že dodavatel použije jiné hmoždinky, než které byly zkoušeny provedenými výtažnými zkouškami, musí před zahájením prací provést nové výtažné zkoušky, kde bude v protokolu specifikováno o jaké kotvy se bude jednat a novým výpočtem bude stanoven jejich počet v určitých oblastech střechy (kotevní plán odpovídající použitému systému).

**Hodnoty užitných a klimatických zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce:**

Vítr – Ostrava – Hranečník II. větrná oblast, terén III;  $v_{b,0} = 25$  m/s

Součinitel zatížení proměnných  $\gamma_F = 1,5$

Seznam použitých podkladů, norem, odborné literatury, výpočetních programů apod.:

- (1) ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
  - (2) ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí-část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- MS Word, MS Excel

## Výpočet charakteristické hodnoty dynamického tlaku větru:

4

Základní rychlost větru $v_{b,0}$ (m/s) (mapa větrných oblastí ČR)-Ostrava-Hranečnick	25,00
Součinitel směru - $c_{dir}$	1,0
Součinitel ročního období - $c_{season}$	1,0
Základní rychlost větru - $v_b$ (m/s)	25,00
Kategorie terénu a jejich parametry - tab. 4.1 str. 20; 76 ČSN EN 1991-1-4 (II-IV)	III
Parametr $z_0$ (m) dle kategorie terénu-tab. 4.1 str. 20 ČSN EN 1991-1-4 (II-IV)	0,30
Minimální výška $z_{min}$ (m) dle kat. terénu-tab. 4.1 str. 20 ČSN EN 1991-1-4 (II-IV)	5,00
Součinitel orografie $c_o = 1.0$ ; mimo osamělé kopce, hřebeny a srázy-viz A3 str. 78, ČSN EN 1991-1-4	1,0
Výška nad terénem $z$ (m)	9,40
Součinitel terénu $k_r$	0,22
Součinitel drsnosti $c_r(z)$	0,74
Střední rychlost větru $v_m(z)$ ve výšce $z$ nad terénem (m/s)	18,55
Intenzita turbulence $I_v(z)$ ve výšce $z$ nad terénem pro $z_{min} \leq z \leq z_{max}$ (200 m)	0,290
Maximální dynamický tlak $q_p(z)$ ve výšce $z$ nad terénem (kN/m <sup>2</sup> )	0,65

## Výpočet charakteristické hodnoty dynamického tlaku větru:

5

Základní rychlost větru - $v_{b,0}$ (m/s) (mapa větrných oblastí ČR)-Ostrava-Hranečnick	25,00
Součinitel směru - $c_{dir}$	1,0
Součinitel ročního období - $c_{season}$	1,0
Základní rychlost větru - $v_b$ (m/s)	25,00
Kategorie terénu a jejich parametry - tab. 4.1 str. 20; 76 ČSN EN 1991-1-4 (II-IV)	III
Parametr $z_0$ (m) dle kategorie terénu-tab. 4.1 str. 20 ČSN EN 1991-1-4 (II-IV)	0,30
Minimální výška $z_{min}$ (m) dle kat. terénu-tab. 4.1 str. 20 ČSN EN 1991-1-4 (II-IV)	5,00
Součinitel orografie $c_o = 1.0$ ; mimo osamělé kopce, hřebeny a srázy-viz A3 str. 78, ČSN EN 1991-1-4	1,0
Výška nad terénem $z$ (m)	5,00
Součinitel terénu $k_r$	0,22
Součinitel drsnosti $c_r(z)$	0,61
Střední rychlost větru $v_m(z)$ ve výšce $z$ nad terénem (m/s)	15,15
Intenzita turbulence $I_v(z)$ ve výšce $z$ nad terénem pro $z_{min} \leq z \leq z_{max}$ (200 m)	0,355
Maximální dynamický tlak $q_p(z)$ ve výšce $z$ nad terénem (kN/m <sup>2</sup> )	0,50

Zatížení:Vítr:

Sedlová střecha se sklonem cca 5°, plocha střechy  $A > 10 \text{ m}^2$

1. Na sedlovou střechu:

$$h = 9,40 \text{ m}$$

$$e = 2 \times 9,40 = 18,80 \text{ m}$$

Oblasti střechy větru:  $c_{pe,10}$

$$F = -1,6; \quad G = -1,3; \quad H = -0,7; \quad I = -0,6$$

Oblast střechy „F“

$$w_{ek} = 0,65 \times (-1,6) = -1,04 \text{ kN/m}^2 \text{ (sání)}$$

$$w_{ed} = -1,04 \times 1,5 = -1,56 \text{ kN/m}^2 \text{ (sání)}$$

Oblast střechy „G“

$$w_{ek} = 0,65 \times (-1,3) = -0,85 \text{ kN/m}^2 \text{ (sání)}$$

$$w_{ed} = -0,85 \times 1,5 = -1,28 \text{ kN/m}^2 \text{ (sání)}$$

Oblast střechy „H“

$$w_{ek} = 0,65 \times (-0,7) = -0,46 \text{ kN/m}^2 \text{ (sání)}$$

$$w_{ed} = -0,46 \times 1,5 = -0,69 \text{ kN/m}^2 \text{ (sání)}$$

Oblast střechy „I“

$$w_{ek} = 0,65 \times (-0,6) = -0,39 \text{ kN/m}^2 \text{ (sání)}$$

$$w_{ed} = -0,39 \times 1,5 = -0,59 \text{ kN/m}^2 \text{ (sání)}$$

2. Na pultové střechy přístavků: sklon cca 2,5°; ploché střechy – ostré hrany;

Plocha střech  $A > 10 \text{ m}^2$

$$h_{\min} = 5,00 \text{ m}$$

$$e = 2 \times 5,00 = 10,00 \text{ m}$$

Oblasti střechy větru:

$$F = -1,8; \quad G = -1,2; \quad H = -0,7; \quad I = \pm 0,2$$

Oblast střech „F“

$$w_{ek} = 0,50 \times (-1,8) = -0,90 \text{ kN/m}^2 \text{ (sání)}$$

$$w_{ed} = -0,90 \times 1,5 = -1,35 \text{ kN/m}^2 \text{ (sání)}$$

Oblast střech „G“

$$w_{ek} = 0,50 \times (-1,2) = -0,60 \text{ kN/m}^2 \text{ (sání)}$$

$$w_{ed} = -0,60 \times 1,5 = -0,90 \text{ kN/m}^2 \text{ (sání)}$$

Oblast střech „H“

$$w_{ek} = 0,50 \times (-0,7) = -0,35 \text{ kN/m}^2 \text{ (sání)}$$

$$w_{ed} = -0,35 \times 1,5 = -0,53 \text{ kN/m}^2 \text{ (sání)}$$

Oblast střech „I“

$$w_{ek} = 0,50 \times (\pm 0,2) = -0,10 \text{ kN/m}^2 \text{ (sání; tlak)}$$

$$w_{ed} = -0,10 \times 1,5 = -0,15 \text{ kN/m}^2 \text{ (sání; tlak)}$$