



Areál tramvaje Moravská Ostrava – Hala vozovny – Rekonstrukce střechy

Dokumentace pro stavební povolení

D.1.2.1 - STAVEBNĚ - KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ ZATEPLENÍ

STATICKÝ VÝPOČET

Archivní číslo : 20-006-01 / 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:

Předmětem dokumentace je výměna povrchu střechy s výměnou střešních světlíků za nové na hale vozovny v areálu tramvají Moravská Ostrava. Pozemky s objekty se nacházejí v zastavěné části města Ostrava.

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

Tento statický výpočet stanovuje hodnoty zatížení sání větru na ploše střechy řešené budovy.

Podklady:

1. Architektonicko - stavební řešení – Areál tramvaje Moravská Ostrava – Hala vozovny – Rekonstrukce střechy
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 vozovny je jednopodlažní, nepodsklepený objekt s půdorysnými rozměry 109,00 x 58,26m, výška haly v úrovni hřebene je 7,53m, výška u okapu cca 6,65m.

Nosná konstrukce haly vozovny je ze 2/3 železobetonový skelet s vyzdívkami a z 1/3 ocelová konstrukce s opláštěním.

Svislou nosnou konstrukci haly tvoří železobetonové sloupy resp. ocelové, nosnou konstrukci střechy tvoří železobetonové vazníky resp. ocelové příhradové vazníky a ocelové vaznice.

Konstrukce střechy haly je sedlová, střešní plášť tvoří souvrství hydroizolačních lepenek betonová mazanina resp. potěr železobetonová deska resp. trápézový plech.

Součástí střechy je 38 pásových světlíků, sedlového tvaru, prosklené drátosklem, štítové stěny světlíku jsou plechové, prosklené, některé s osazenými VZT ventilátory.

Byl zpracován stavebně technický průzkum objektu se zaměřením na skladbu střešního pláště.

Sondy byly provedeny vybouráním vrstev v ploše cca 50/50 až 100/100 mm, jádrovým vrtáním a vrtáním běžnými vrtáky. Provedené sondy byly prohlédnuty revizní kamerou.

Stavební úpravy:

Stavební úpravy se budou týkat výměny střešního pláště objektu. Budou zde provedeny také nové klempířské prvky 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.

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/m² 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 – Moravská Ostrava - II. větrná oblast, terén IV; $v_{b,0} = 25$ m/s

Součinitel zatížení proměnných $\gamma_F = 1,5$

U skladby „S1“ a „S2“ je **nutno prokotvit** kotvy hydroizozace přes betonové mazaniny – novou a původní o celkové tloušťce 2×35 mm = 70 mm:

U skladby „S3“ a „S4“ je **nutno prokotvit** kotvy hydroizozace až do stávající železobetonové nosné konstrukce střechy!

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:

Základní rychlost větru - $v_{b,0}$ (m/s) (mapa větrných oblastí ČR)- Mor. Ostrava	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)	IV
Parametr z_0 (m) dle kategorie terénu-tab. 4.1 str. 20 ČSN EN 1991-1-4 (II-IV)	1,00
Minimální výška z_{min} (m) dle kat. terénu-tab. 4.1 str. 20 ČSN EN 1991-1-4 (II-IV)	10,00
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)	12,50
Součinitel terénu k_r	0,23
Součinitel drsnosti $c_r(z)$	0,59
Střední rychlost větru $v_m(z)$ ve výšce z nad terénem (m/s)	14,80
Intenzita turbulence $I_v(z)$ ve výšce z nad terénem pro $z_{min} \leq z \leq z_{max}$ (200 m)	0,396
Maximální dynamický tlak $q_p(z)$ ve výšce z nad terénem (kN/m ²)	0,52

Výpočet charakteristické hodnoty dynamického tlaku větru:

Základní rychlost větru - $v_{b,0}$ (m/s) (mapa větrných oblastí ČR)- Mor. Ostrava	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)	IV
Parametr z_0 (m) dle kategorie terénu-tab. 4.1 str. 20 ČSN EN 1991-1-4 (II-IV)	1,00
Minimální výška z_{min} (m) dle kat. terénu-tab. 4.1 str. 20 ČSN EN 1991-1-4 (II-IV)	10,00
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)	10,00
Součinitel terénu k_r	0,23
Součinitel drsnosti $c_r(z)$	0,54
Střední rychlost větru $v_m(z)$ ve výšce z nad terénem (m/s)	13,49
Intenzita turbulence $I_v(z)$ ve výšce z nad terénem pro $z_{min} \leq z \leq z_{max}$ (200 m)	0,434
Maximální dynamický tlak $q_p(z)$ ve výšce z nad terénem (kN/m ²)	0,46

Zatížení:Vítr:

Plochá střecha se sklonem max. 4%, ostré hrany, plocha střechy $A > 10 \text{ m}^2$

1. Směr větru na štítovou stěnu od vyšší navazující budovy:

$$h = 12,50 \text{ m}$$

$$b = 58,26 \text{ m}$$

$$e = 2 \times 12,50 = 25,0 \text{ m}$$

Oblasti střechy větru: $c_{pe,10}$

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

Oblast střechy „F“ $w_{ek} = 0,52 \times (-1,8) = -0,94 \text{ kN/m}^2$ (sání)

$$w_{ed} = -0,52 \times 1,5 = -1,41 \text{ kN/m}^2$$
 (sání)

Oblast střechy „G“ $w_{ek} = 0,52 \times (-1,2) = -0,62 \text{ kN/m}^2$ (sání)

$$w_{ed} = -0,62 \times 1,5 = -0,94 \text{ kN/m}^2$$
 (sání)

Oblast střechy „H“ $w_{ek} = 0,52 \times (-0,7) = -0,36 \text{ kN/m}^2$ (sání)

$$w_{ed} = -0,36 \times 1,5 = -0,55 \text{ kN/m}^2$$
 (sání)

Oblast střechy „I“ $w_{ek} = 0,52 \times (\pm 0,2) = -0,10 \text{ kN/m}^2$ (sání; tlak)

$$w_{ed} = -0,10 \times 1,5 = -0,16 \text{ kN/m}^2$$
 (sání; tlak)

2. Směr větru na štítovou stěnu; podélné stěny:

$$h = 7,65 \text{ m}$$

$$b_{\text{štít}} = 58,26 \text{ m}$$

$$b_{\text{podélná}} = 109,04 \text{ m}$$

$$e = 2 \times 7,65 = 15,30 \text{ m}$$

Oblasti střechy větru:

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

Oblast střechy „F“ $w_{ek} = 0,46 \times (-1,8) = -0,83 \text{ kN/m}^2$ (sání)

$$w_{ed} = -0,83 \times 1,5 = -1,25 \text{ kN/m}^2$$
 (sání)

Oblast střechy „G“ $w_{ek} = 0,46 \times (-1,2) = -0,55 \text{ kN/m}^2$ (sání)

$$w_{ed} = -0,55 \times 1,5 = -0,83 \text{ kN/m}^2$$
 (sání)

Oblast střechy „H“ $w_{ek} = 0,46 \times (-0,7) = -0,32 \text{ kN/m}^2$ (sání)
 $w_{ed} = -0,32 \times 1,5 = -0,48 \text{ kN/m}^2$ (sání)

Oblast střechy „I“ $w_{ek} = 0,46 \times (\pm 0,2) = -0,09 \text{ kN/m}^2$ (sání; tlak)
 $w_{ed} = -0,09 \times 1,5 = -0,14 \text{ kN/m}^2$ (sání; tlak)

U skladby „S1“ a „S2“ je **nutno prokotvit** kotvy hydroizozace přes betonové mazaniny – novou a původní o celkové tloušťce $2 \times 35 \text{ mm} = 70 \text{ mm}$:

$$0,07 \times 24,0 \times 0,9 = 1,51 \text{ kN/m}^2 > w_{ed \text{ max}} = |1.41| \text{ kN/m}^2 \text{ .. Vyhoví}$$

U skladby „S3“ a „S4“ je **nutno prokotvit** kotvy hydroizozace až do stávající železobetonové nosné konstrukce střechy!