

# **PAMÁTNÍK MOHYLA MÍRU, rekonstrukce návštěvnické infrastruktury vstupní předsazené zádveří sklo střechy VSG TVG 88.4 sklo stěny VSG ESG 66.4**

## **ZHOTOVITEL POSUDKU**

**Habena spol. s r.o.**

Korunní 1440/60

120 00 Praha 2

mobil: 602346406

e-mail : m.spacek@habena.cz

## **VYPRACOVAL**

Ing. Miroslav Špaček

Ing. Jiří Veselý

**Zakázkové číslo**

17149

**Datum**

29.4.2021

## OBSAH:

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>POUŽITÉ PODKLADY, NORMY A PŘEDPISY .....</b>	<b>5</b>
2.1.1	použité podklady .....	5
2.1.2	normy a předpisy .....	5
2.1.3	přílohy .....	5
<b>3</b>	<b>ROZMĚR ZASKLENÍ .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1</b>	<b>POPIS KONSTRUKCE .....</b>	<b>6</b>
<b>3.2</b>	<b>PŮDORYS A ŘEZ KONSTRUKCE .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>ZATÍŽENÍ .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>POSOUZENÍ SKEL .....</b>	<b>7</b>
5.1.1	Výpočet vnitřních napětí skel VSG-TVG 88.4 .....	7
5.1.2	Výpočet vnitřních napětí skel VSG-ESG 66.4 .....	7
5.1.3	Výpočet ocelové konstrukce .....	7
<b>6</b>	<b>POŽADAVEK NA KONTROLU PARAMETRŮ .....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>8</b>
<b>8</b>	<b>PODMÍNKY PRO MANIPULACI A SKLADOVÁNÍ .....</b>	<b>8</b>
<b>9</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>8</b>

# 1 ÚVOD

Předmětem výpočtu je posouzení zasklení střešního a stěnového skla vstupního předsazeného zádveří.



## **SO 05 – Vstupní předsazené zádveří**

**Vstupní zádveří** je tvořeno předsazenou konstrukcí před západní prosklené průčelí stávajícího objektu muzea. Zádveří má hlavní vstup ve své střední části dvěma dvoukřídlými dveřmi a dvěma krytými vstupy z jižní a severní strany z přístupových cest k muzeu. Vymežující plochy zádveří jsou řešeny z vrstvených skleněných panelů kladených v rastru nosné konstrukce navazující na nosný 5 metrový modul nosné konstrukce stávající prosklené stěny muzea.

Před stávajícími sloupy v rastru 5 m budou osazeny nové svislé podpory (HEA 160) pod střešním průvlakem (HEA 260). Vodorovné zatížení od větru je přenášeno v rovině stropní konstrukce předsazeného zádveří do střešního průvlaku (HEA 260), který musí mít zajištěno podepření do stávajících konstrukcí v místech nových sloupů na účinky reakcí od tlaku a sání větru. Jedná se o vodorovné síly  $\pm 42,0$  KN v místech horních konců nových sloupů (HEA160), tzn po cca 5,0 m. Pod novými sloupy budou provedeny nové základové konstrukce. Střešní vodorovné nosníky po  $a =$  cca 1,25m jsou navrženy ze 2 profilů UPE 160 s mezerou 10 mm, kotvenými ke střešnímu průvlakovi (HEA 260) a druhým koncem k lemujícímu příčnému nosníku zasklení (UPE 200), uloženému bočně na svislých nosnících celoskleněné předstěny (IPE 160). Prosklená střeška je navržena jako veřejnosti nepřístupná, nahodilé užité zatížení pro potřeby údržby je uvažováno pro třídu H hodnotou 0,75 KN/m<sup>2</sup>.

Nahodilé zatížení sněhem pro II. sněhovou oblast je uvažováno hodnotou  $S_k = 1,0$  KN/m<sup>2</sup> dle ČSN EN 1991-1-3, změna Z1. Zatížení větrem je uvažováno dle ČSN EN 1991-1-4 hodnotou rychlosti větru 25,0 m/s pro II. větrnou oblast, kategorii terénu II, výška do 10 m.

Dále je uvažován zatěžovací stav sněhová návěj s hodnotou zatížení 1,4kN/m<sup>2</sup>. Není uvažováno se zatížením skluz ze střechy s hodnotou 1,8kN/m<sup>2</sup>, který je nutno řešit střešními zachytávací ve střešní rovině stávající střechy přiléhající ke střeše zasklení.

### **Celoskleněná předstěna – zádveří muzea**

Strukturální zasklení se subtilními nosníky- IPE 160 doplněnými nerezovým profilem "T" v každé modulové spáře  $a=1,25\text{m}$  a s navazujícím příčným nosníkem (UPE 200) v úrovni střešní konstrukce, který zajišťuje polohu svislých sloupků celoskleněné předstěny.

Střešní vodorovné nosníky (2x UPE 160 s mezerou 10mm) budou na tento vodorovný nosník uloženy kloubově. Skleněné tabule budou v patě uloženy na pryžový podklad podložený válcovaným nosníkem min. L 60/60/8, kotveným ke svislým sloupkům celoskleněné předstěny. Po výšce budou strukturálně zalepeny silikonovým tmelem k nerez profilu "T", na horním konci sloupků celoskleněné předstěny budou skla zajištěna olemováním kotveným k vodorovnému příčníku - nosníku min. L 60/60/8, kotvenému ke svislým sloupkům předstěny (IPE 160).

Prosklená stěna je navržena jako na nahodilé vodorovné užité zatížení 1kN/m kategorie C3 dle ČSN EN 1991-1-1. Zatížení větrem je uvažováno dle ČSN EN 1991-1-4 hodnotou rychlosti větru 25,0 m/s pro II. větrnou oblast, kategorii terénu II, výška do 4,5 m. Horní část je zatížena jako volně stojící stěna.

### **Popis zasklení čelní stěny a skleněné střechy:**

Zasklení střešní roviny bude provedeno z vrstveného bezpečnostního skla VSG-TVG 88.4 s folií např.: PVB. Zasklení stěnové bude provedeno z vrstveného bezpečnostního skla VSG-ESG 66.4 + HST test. Celková tloušťka je pro střešní rovinu  $(8*2+0,38*4) = 17,52\text{mm}$ , pro stěnovou rovinu  $(6*2+0,38*4) = 13,52\text{mm}$ . Upevnění skla je provedeno pro střešní rovinu po dvou stranách na rozpětí 1,25m, pro stěnovou rovinu po obvodě na rozpětí 1,25m.

Předpokládá se :

- úprava hrany skel min KGN broušeno – celoobvodově broušeno, jak plocha tak i fáze, nemá ostré hrany. V místě PVB folie zatmeleno silikonovým tmelem s ochranou proti UV záření – součást dodávky skel (nutná kompatibilita tmelu k fólii).
- Stěnová skla jsou VSG ESG (tepelně tvrzená skla-vrstvená) bezpečnostní skla a jsou navržena s provedením „heat soak testu“ (HST) před jejich svrstvením a osazením do konstrukce. Dodavatel skla - konkrétního výrobku - poskytne doklad o vyhodnocení nebezpečí rozbití skla způsobené termálním šokem. V případě např. nerovnoměrného oslunění; vlivu různé hodnoty absorpce tepla v důsledku uložení atd. Zpracovatel posudku předpokládá, že u tvrzených skel je nebezpečí samovolného rozbití způsobené zbytkovými nikl-sulfidovými molekulami obsaženými ve hmotě skla 100% eliminováno provedením HST /Heat Soak Test/ u každého použitého formátu skla.
- svrstvení ESG a TVG skel se předpokládá pomocí např.: PVB folie,(použití tzv. „nalévaná folie“ nepřipadá v úvahu.

Za doložení výše uvedených předpokladů zodpovídá zhotovitel.

## 2 POUŽITÉ PODKLADY, NORMY A PŘEDPISY

### 2.1.1 POUŽITÉ PODKLADY

[1] PAMÁTNÍK MOHYLA MÍRU, REKONSTRUKCE NÁVŠTĚVNICKÉ  
INFRASTRUKTURY

dokumentace pro ÚR a DSP 2018

### 2.1.2 NORMY A PŘEDPISY

- ČSN EN 1990 : Eurokód : Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 : Eurokód 1 : Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-1 : Eurokód 1 : Zatížení konstrukcí – Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru
- ČSN EN 1991-1-1 : Eurokód 1 : Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-1 : Eurokód 1 : Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- DIN 18008-1 Glass in building – Desing and construction rules – Part 1: Terms and general bases
- DIN 18008-2 Glass in building – Desing and construction rules – Part 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen
- prEN 13474-3 Glass in building - Determination of the strength of glass panes - Part 3: General method of calculation and determination of strength of glass by testing
- prEN16612 Glass in building - Determination of the lateral load resistance of glass panes by calculation - 2017
- ČSN 74 3305 - Ochranná zábradlí. Praha: Český normalizační institut, 2008.
- ČSN EN 13022-1 - Sklo ve stavebnictví – Zasklení s konstrukčním tmelem. Praha: Český normalizační institut, 2014.
- ČSN EN 13022-2 Zasklení s konstrukčním tmelem - Část 2: Pravidla montáže. Praha: Český normalizační institut, 2014.
- ČSN EN ISO 12543-2 Sklo ve stavebnictví - Vrstvené sklo a vrstvené bezpečnostní sklo - Část 2: Vrstvené bezpečnostní sklo

### 2.1.3 PŘÍLOHY

Příloha 1 ) STATICKÉ POSOUZENÍ SKLA .pdf

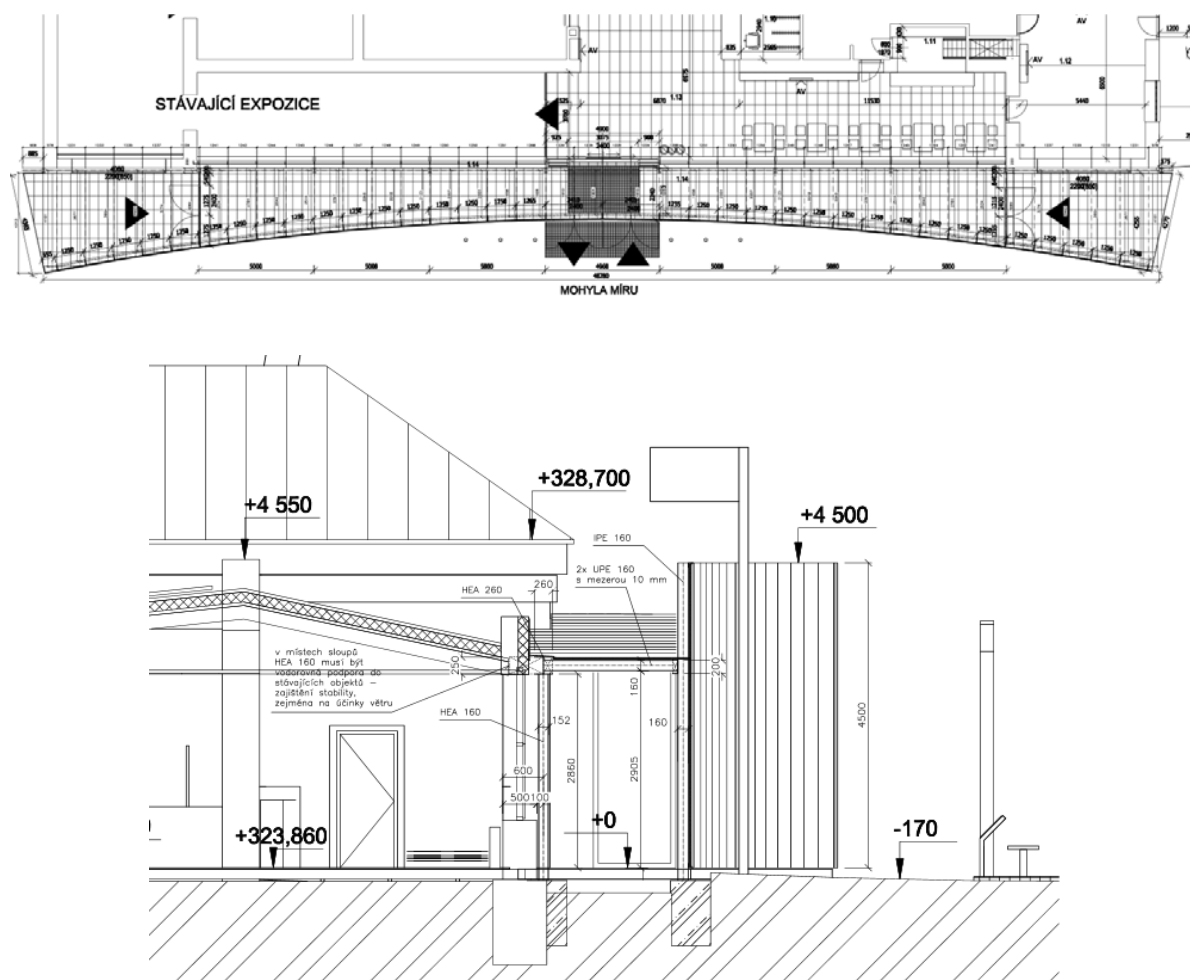
## 3 ROZMĚR ZASKLENÍ

### 3.1 POPIS KONSTRUKCE

Všechna navržená skla pro stěny jsou bezpečnostní; vrstvená z tepelně tvrzený skel, s použitím čtyřnásobné polyvinylbutyralové PVB fólie (tl. 0,38 mm x 4 = 1,52 mm) nebo EVA SAFE FOLIE. Použití tzv. „nalévané fólie“ nepřipadá v úvahu. Zasklení stěn je provedeno VSG ESG 66.4, HST TEST zasklení střechy je provedeno VSG TVG.

Všechna navržená skla pro střechu jsou provedena z vrstveného tepelně zpevněného (polokaleného) skla VSG-TVG, s použitím čtyřnásobné polyvinylbutyralové PVB fólie (tl. 0,38 mm x 4 = 1,52 mm) nebo EVA SAFE FOLIE. Použití tzv. „nalévané fólie“ nepřipadá v úvahu. Zasklení stěn je provedeno VSG TVG 88.4

### 3.2 PŮDORYS A ŘEZ KONSTRUKCE



## 4 ZATÍŽENÍ

- 1) Zatížení vlastní tíhou tabulí – zatížení stálé
  - Sklo  $0,08 \cdot 2 \cdot 25 = 0,4 \text{ kN/m}^2$  (objemová hmotnost skla  $2500 \text{ kg/m}^3$ )
  - Sklo  $0,06 \cdot 2 \cdot 25 = 0,3 \text{ kN/m}^2$
- 2) Zatížení stěny  $1 \text{ kN/m}$  ve výšce  $1 \text{ m}$
- 3) Zatížení stěny a střechy větrem
  - II větrová oblast
  - Kategorie terénu II
  - Výška nástřešku  $4,5 \text{ m}$
- 4) Zatížení střechy sněhem
  - $s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$
  - Uvažuje se zatížení návějí, neuvažuje se zatížení skluzem stěny z přilehlé stěny. Skluz je nutno ošetřit střešními zachytávací sněhu ve střešní rovině.
- 5) Zatížení střechy užitným zatížením  $0,75 \text{ kN/m}^2$   
(neuvažuje se rozhoduje zatížení sněhem)

Podrobný popis a velikost jednotlivých zatěžovacích stavů je součástí statického výpočtu.

## 5 POSOUZENÍ SKEL

Posudek je proveden za předpokladu, že je skleněná tabule na vítr a tlak osob podporována po celém obvodu v modulu  $1,25 \text{ m}$ . Zasklení střechy je podporováno podél dlouhé hrany na rozpon  $1,25 \text{ m}$ .

### 5.1.1 VÝPOČET VNITŘNÍCH NAPĚTÍ SKEL VSG-TVG 88.4

#### První statický model – střešní sklo

Maximální napětí **první model** je  $21,7 \text{ MPa} < 21,876 \text{ MPa}$  – polokaléné sklo VSG-TVG 88.4  
**VYHOVUJE**

Maximální deformace první model při  $\omega = 0,1$  je  $5,5 \text{ mm} \leq 6,25 \text{ mm min } \{L/200 = 6,25 \text{ mm}\}$   
**VYHOVUJE**

### 5.1.2 VÝPOČET VNITŘNÍCH NAPĚTÍ SKEL VSG-ESG 66.4

#### Druhý statický model - stěnové sklo

Maximální napětí **druhý model** je  $19 \text{ MPa} < 51,1 \text{ MPa}$  – tvrzené bez. sklo VSG-ESG 66.4  
**VYHOVUJE**

Maximální deformace druhý model při  $\omega = 0,1$  je  $5,8 \text{ mm} \leq 6,25 \text{ mm min } \{L/200 = 6,25 \text{ mm}\}$   
**VYHOVUJE**

### 5.1.3 VÝPOČET OCELOVÉ KONSTRUKCE

Není součástí posudku zasklení střešní a stěnové roviny.



## 6 POŽADAVEK NA KONTROLU PARAMETRŮ

Dodavatel zasklení musí dbát na kontrolu následujících pravidel a parametrů:

- nosná konstrukce je dimenzována tak, aby byla schopna nést tíhu zasklení včetně kování a účinky všech relevantních zatížení působících na zasklení.
- před montáží systému zasklení je nutno provést kontrolu podporující konstrukce a to nejen ve směru os x,y (v rovině zábradlí), ale i v ose z – kolmo na rovinu. Zařízení použitá pro tato měření měla mít schopnost rozlišení, přesnost měření +/- 1 mm.
- tolerance osových vzdáleností prvků ovlivňující montáž a fungování systému musí být +/- 1 mm ve směru os x,y,z.

## 7 TRANSPORT

skla budou opatřena štítky s označením; ( a také na stojanech v pozici snadno rozeznatelného úhlu)

- skla budou podepřena elastickými podložkami
- hrany budou ochráněny před poškozením
- skla budou balena tak, aby bylo zabráněno poškození kondenzací vodních par

## 8 PODMÍNKY PRO MANIPULACI A SKLADOVÁNÍ

Na staveništi musí být prvky systému zasklení před jejich použitím skladovány na suchém, větraném místě a chráněny před poškozením účinky chemických látek, mechanickým poškozením a před ostatními vlivy, které mohou zapříčinit poškození skla nebo ostatních částí systému. Zvláštní pozornost je třeba věnovat ochraně hran před případným mechanickým poškozením. Sklo je značeno štítky s uvedením čísla zakázky, složení skla a rozměry. Dodávka je vybavena balícím listem s uvedením obsahu dodávky. Klient musí být připraven na převzetí dodávky včetně jejího vyložení.

Při vykládání i další manipulaci je nezbytné, aby vše proběhlo bez možnosti vzniku výjimečných zatížení nebo stavů, které mohou vést k poškození výrobků. Manipulace se sklem v horizontální poloze nebo jeho upevněním kolmo k jeho povrchu je nepřípustná. Zdvíhací zařízení musí umožnit odpovídající jemnou manipulaci i uchycení prvků bez možnosti vzniku nadměrných dynamických šoků.

## 9 ZÁVĚR

Navržená konstrukce skel je ze statického hlediska na požadované zatížení bezpečná a vyhoví požadavkům vyhl. 268/2009 Sb. na mechanickou odolnost a stabilitu.

Výpočet se nezabývá nosnou ocelovou konstrukcí ani konstrukcí zasklení –pro uložení skel. Výpočet a jeho závěry platí pouze za splnění všech výše uvedených předpokladů, použití v tomto statickém výpočtu posouzeného konstrukčního prvku, materiálu, uvažovaného zatížení a podepření a také při dodržení geometrie, která byla



součástí podkladu pro zpracování. Nelze jej aplikovat obecně na jinou konstrukci nebo jinou sestavu konstrukce stejného typu.

Statický výpočet je platný za předpokladu dostatečně únosných a tuhých navazujících konstrukcí a detailů kotvení.

Uživatel konstrukce (investor) musí být seznámen s pravidly pro provoz a údržbu nosné skleněné konstrukce vzhledem k jejímu charakteru. Do konstrukce nesmí být nikterak zasahováno a údržba nesmí mít degradující účinky (vrypy, odlupy a jiná poškození). V případě poškození nebo jiných poruch skleněné konstrukce (např. velkých nebo trvalých deformací) nebo jejího kotvení je nutné její další provoz okamžitě konzultovat se statikem a doté doby provoz v okolí porušené tabule zcela eliminovat pomocí zábran a podobně.

V Praze 29.4.2021