

Městský fotbalový stadion 1. Máje

Ústí nad Labem

TRIBUNA

STATICKÝ VÝPOČET

PRO STAVEBNÍ ŘÍZENÍ

OBSAH:

1	ÚVODEM.....	3
1.1	Identifikační údaje.....	3
1.2	Související technické normy, literatura a podklady	3
1.3	Předmět a rozsah statického výpočtu	3
2	ZATÍŽENÍ OBECNĚ	4
2.1	Sníh	4
2.2	Vítr	4
3	ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE.....	5
3.1	Střešní konstrukce	5
3.1.1	Střešní vaznice	5
3.1.1	Hlavní zavěšený svařovaný nosník	5
3.2	Železobetonový rám.....	6
4	STROPNÍ PANELY	7
5	PŘÍČKY	8
6	ZÁVĚR	8
7	PŘÍLOHY	8

1 ÚVODEM

1.1 Identifikační údaje

Stavba:	Městský fotbalový stadion 1. Máje
Konstrukční část:	Tribuna
Investor :	Statutární město Ústí nad Labem
GP:	G Design spol. s r.o.
Statika:	DZ INTACT s.r.o.

1.2 Související technické normy, literatura a podklady

- ČSN EN 1991-1-1 Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3: 2005 / Z1: 2006 Eurokód 1 Zatížení konstrukcí
Část 1-3 : Obecná zatížení – Zatížení sněhem – ZMĚNA Z1
- ČSN EN 1991-1-4 Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- ČSN EN 1992-1-1 EC2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-1 EC3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-2 EC3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
- ČSN EN 1996-3 EC6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 3: Zjednodušené metody výpočtu nevyztužených zděných konstrukcí
- ČSN EN 206-1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN P ENV 13670-1 Provádění betonových konstrukcí - Část 1: Společná ustanovení
- ČSN 73 2601 Provádění ocelových konstrukcí + Z2
- ČSN 73 2611 Úchylky rozměrů a tvarů ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty
- Mgr. Libor Novotný: ZÁVĚRČNÁ ZPRÁVA o řešení geologického úkolu „Ústí nad Labem – stavební úpravy Stadionu 1. Máje“ – podrobný inženýrsko-geologický průzkum (03/2010)

1.3 Předmět a rozsah statického výpočtu

Předmětem tohoto statického výpočtu je nosná konstrukce nové tribuny městského fotbalového stadionu 1. Máje v Ústí nad Labem. Jedná se o železobetonovou monolitickou rámovou konstrukci s prefabrikovanými předpjatými stropními panely a ocelovou konstrukcí střechy. Založení nosné konstrukce je na vrtaných železobetonových pilotách.

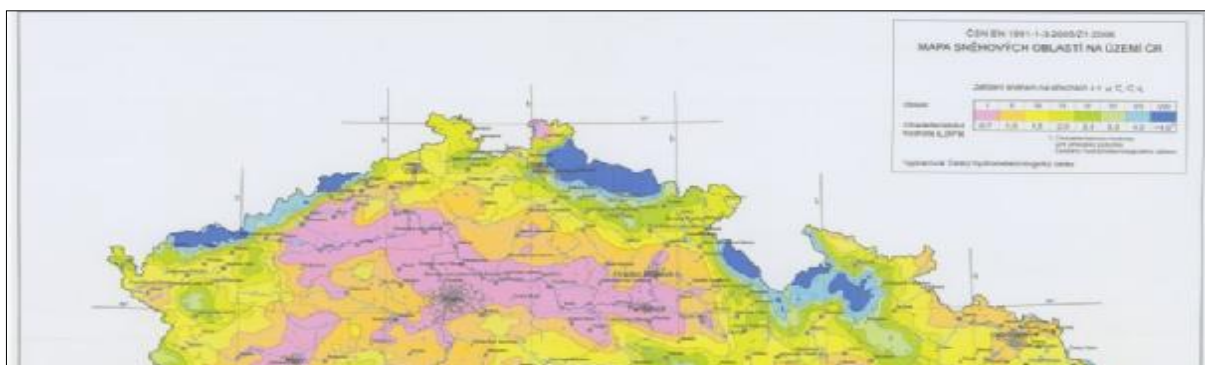
Statický výpočet je proveden v úrovni a podrobnosti pro potřeby stavebního řízení. Výpočet je proveden metodou mezních stavů podle platných ČSN a ČSN EN. Výpočet vnitřních sil a posudek průřezů je proveden za použití licencovaného software Fin10-Fin 3D a Geo 5 - Piloty. Výstupy z programů jsou přiloženy.

2 ZATÍŽENÍ OBECNĚ

2.1 Sníh

Zatížení sněhem je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-3.

Podle mapy této normy se lokalita zařazuje do sněhové oblasti II.



$$S_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

Součinitel expozice:

$$C_e = 1,0$$

Tepelný součinitel:

$$C_t = 1,0$$

Tvarový součinitel: (sklon střechy $0^\circ < \alpha < 30^\circ$)

$$\mu_1 = 0,8$$

Součinitel zatížení:

$$\gamma_f = 1,5$$

$$S = \mu_1 * C_e * C_t * S_k = 0,8 * 1,0 * 1,0 * 1,0 = \underline{0,8 \text{ kN/m}^2}$$

2.2 Vítr

Zatížení větrem uvažováno podle ČSN EN 1991-1-4.

Podle mapy této normy se lokalita zařazuje do II. větrné oblasti.

Základní rychlost větru:

$$v_b = 25 \text{ m/s}$$

Maximální dynamický tlak větru:

- kategorie terénu II. (rovinatý terén)
- základní dynamický tlak větru
- součinitel expozice ($z = 15\text{m}$)

$$C_o = 1,0$$

$$q_p = 391,0 \text{ N/m}^2$$

$$C_{e(z)} = 2,7$$

$$q_p = C_{e(z)} * q_b = 2,7 * 391 = \underline{1,06 \text{ kN/m}^2}$$

3 ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE

3.1 Střešní konstrukce

Základní popis:

Půdorysné rozměry střechy	$A = 40 * 21,9 = 876 \text{ m}^2$
Sklon	$\alpha = 5^\circ$

3.1.1 Střešní vaznice

Střešní vaznice o rozpětí $l = 9,0 \text{ m}$. Statické schéma – prostý nosník.

VÍTR ($\gamma_f = 1,5$)

Střecha stadionu uvažována pro výpočet zatížení větrem jako přístřešek.

Hodnoty a rozdělení tlaků na střešní konstrukci uvažovány dle tabulky 2.1.

Tab. 2.1: Tlaky větru

OBLAST	$C_{p,net}$	$w_e \text{ (kN/m}^2\text{)}$
A	-1,5	-1,69
B	-2,2	-2,33
C	-2,5	-2,65

Zdroj: Tabulka 7.6 z ČSN EN 1991-1-4

Zatěžovací šířka střešní vaznice je $1,0 \text{ m}$. Zatížení větrem na vaznici se uvažuje v oblasti A, tedy $w_e = -1,69 \text{ kN/m}^2$ (sání).

STÁLÉ ($\gamma_f = 1,35$)

Stálé zatížení je uvažováno trapézovým plechem $g_k = 10 \text{ kg/m}^2$ a vlastní tíhou konstrukce, která je vygenerována použitým softwarem.

3.1.1 Hlavní zavěšený svařovaný nosník

Zatěžovací šířka zavěšeného nosníku $b = 9,0 \text{ m}$. Reakce ze střešní vaznice přepočítány na kN/m .

VÍTR ($\gamma_f = 1,5$)

Hodnoty a rozdělení tlaků na střešní konstrukci uvažovány dle tabulky 2.2.

Tab. 2.2: Tlaky větru

OBLAST	$C_{p,net}$	w_e (kN/m ²)
A	-1,5	-1,69
B	-2,2	-2,33
C	-2,5	-2,65

Zdroj: Tabulka 7.6 z ČSN EN 1991-1-4

SNÍH ($\gamma_f = 1,5$)

Zatěžovací šířka $b = 9,0$ m. Zatížení sněhem $S = 0,8$ kN/m²

STÁLÉ ($\gamma_f = 1,35$)

Stálé zatížení je uvažováno vlastní tíhou konstrukce, která je vygenerována použitým softwarem.

3.2 Železobetonový rám

Zatěžovací šířka rámu $b = 9,0$ m.

STÁLÉ ($\gamma_f = 1,35$)

- konstrukce podlahy - 20kg/m²
 $g_k = 0,2 * 9 = 1,8$ kN/m
- prefabrikovaný ŽB strop tl. 300mm
- $g_k = 0,3 * 9 * 25 = 67,5$ kN/m (zahrnuje náhradní rovnom. zatížení příčkami)
- příčle tribuny – zatížení od prefabrikovaných stupňů (přepočítáno na kN/m)
 $g_k = 83,3$ kN/m²

Vlastní tíha konstrukce je vygenerována použitým softwarem.

PROMĚNNÉ ($\gamma_f = 1,5$)

- tribuna: $q_k = 4,0$ kN/m² – kategorie C2 (platí i pro vnější schodiště)
- ostatní prostory stadionu - $q_k = 2,5$ kN/m² – kategorie B

VÍTR ($\gamma_f = 1,5$)

Tribuna

Hodnoty a rozdělení tlaků uvažovány dle tabulky 2.3. Hodnoty součinitele vnějšího tlaku c_{pe} brány pro sedlovou střechu. Sklon tribuny cca 27°.

Tab. 2.3: Tlaky větru

OBLAST	$C_{p,net}$	w_e (kN/m ²)
A	-1,1	-1,17
B	-0,8	-0,85
C	-0,8	-0,85

Zdroj: ČSN EN 1991-1-4

Svislé stěny

Hodnoty a rozdělení tlaků uvažovány dle tabulky 2.4. Výška stěny $h = 12,1\text{m}$.

Tab. 2.4: Tlaky větru

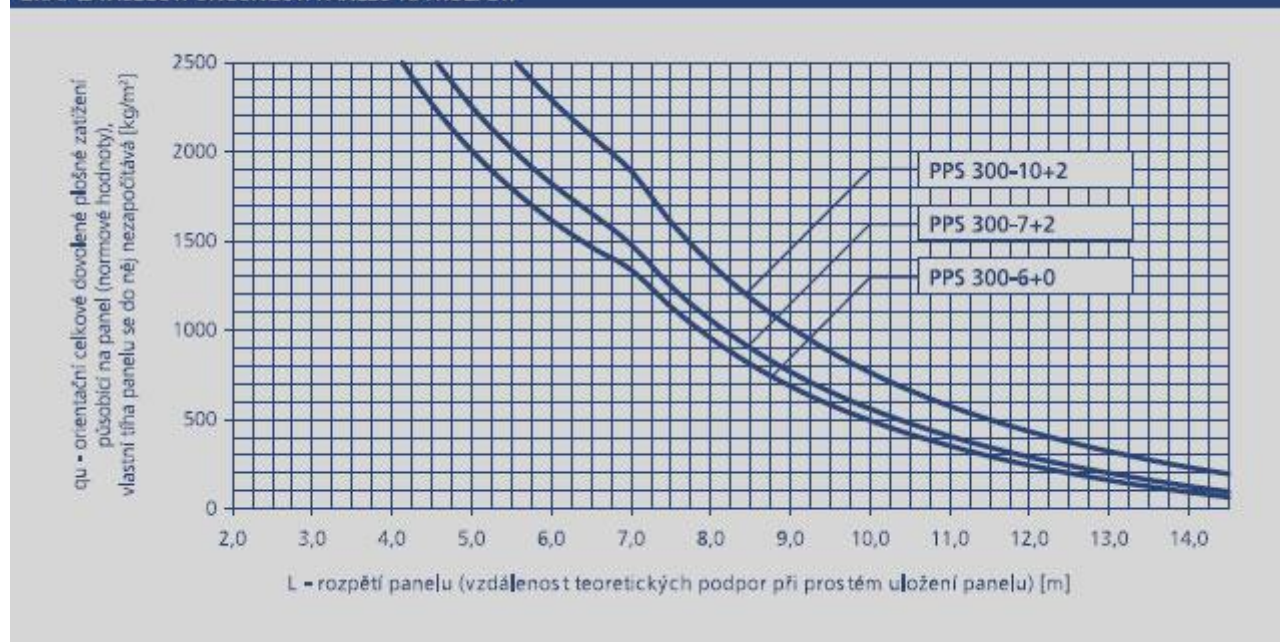
OBLAST	$C_{p,net}$	w_e (kN/m ²)
D	0,8	0,85
E	-0,5	0,53

Zdroj: Tabulka 7.1 z ČSN EN 1991-1-4, Oprava 1

4 STROPNÍ PANELE

Jsou navrženy předem předpjaté stropní panely typu SPIROLL PPS 300 (tloušťky 300 mm). Jedná se o dutinové stropní panely z předem předpjatého betonu třídy C50/60 (B60) tloušťky 300 mm, které jsou určeny pro stropní a střešní konstrukce obytných, občanských a průmyslových staveb. Na základě přiložené tabulky je navržen panel typu PPS 300-7+2.

GRAF ZÁVISLOSTI ÚNOSNOSTI PANELU NA ROZPĚTÍ



Pro stupně tribuny budou použity atypické předpjaté železobetonové dílce, případně bude konstrukce provedena jako spřažená ocelo-betonová. Tato konstrukce bude upřesněna podle dostupné materiálové základny v dalším stupni dokumentace.

5 PŘÍČKY

Jsou navrženy zděné příčky tloušťky 150 mm.

Posouzení je provedeno podle ČSN EN 1996-3:

- $h/t = 3,70\text{m} / 0,15\text{ m} = 24,66$
- $l/t = 8,60\text{m} / 0,15\text{m} = 57,3$

Podle přílohy B normy, graf B1 jsou navržené příčky vyhovující.

6 ZÁVĚR

V dalším stupni dokumentace bude provedeno:

- Prověření možnosti zmenšení tloušťky stojiny hlavního nosníku OK střechy z 20 mm (požadavek z hlediska PO) a možnost odstupňování tloušťky pásnic, a to kontrolním výpočtem podle ČSN EN 1993-1-2.
- Upřesnění materiálové základny pro výrobu a dodávku železobetonových předpjatých stupňů tribuny.

Požadavky na dodavatele stavby:

Výroba OK:

- OK výrobní skupiny Ba
- Výrobní nadvýšení konzoly hlavního nosníku střechy 40 mm
- Požadavek na výrobce: „Velký průkaz způsobilosti“ podle ČSN EN ISO 9001:2015
- Dovolené úchytky OK podle ČSN 73 2611

Výstavba železobetonového skeletu:

- Podle ČSN P ENV 13670-1
- Kontrolní třída č.2
- Tolerance podle části D a přílohy F této normy

7 PŘÍLOHY

- Výstup z programu Fin10-Fin 3D str. 1 – 80
- Zatížení pilot str. 81,82
- Výstup z programu Geo 5 – Piloty 3x strana č. 1 - 8

