

K4 a.s.
Mlýnská 326/13
602 00
Brno

**PROJEKT „837“
MORAVIAN SCIENCE CENTRE BRNO**

**STATICKÉ VÝPOČTY STŘECH PAVILONU „D“
PROVĚŘENÍ NÁVRHU SKLADBY STŘECH NAVRHOVANÉ
V ČÁSTI ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍHO ŘEŠENÍ**

BRNO, duben 2011

Spolupracovali:

Doc. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Ing. Stanislav Buchta
Ing. Milan Šmak, Ph.D.

Zpracovali:

Ing. Bohuslav Zmek, CSc.
Ing. Libor Švaříček

Prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.

OBSAH

1	ÚVOD	3
2	PODKLADY	3
3	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	3
4	ZATÍŽENÍ	5
5	STATICKÁ ANALÝZA, POSOUZENÍ	7
6	ZÁVĚR.....	8
7	DOPORUČENÍ.....	11

Přílohy:

Příloha 1 Statický výpočet velké střechy hlavního pavilonu

Příloha 2 Statický výpočet malé střechy vstupního objektu

Příloha 3 Podklady k zatížení střešních konstrukcí – součástí jen elektronické podoby posudku

1 ÚVOD

Na základě smlouvy o dílo č. 837-03-13 byl proveden statický přepočet nosných střešních konstrukcí. Podkladem pro přepočty byly údaje o zatížení dodané objednatelem – viz Příloha 3 a zpráva o podrobném průzkumu střechy – viz [3].

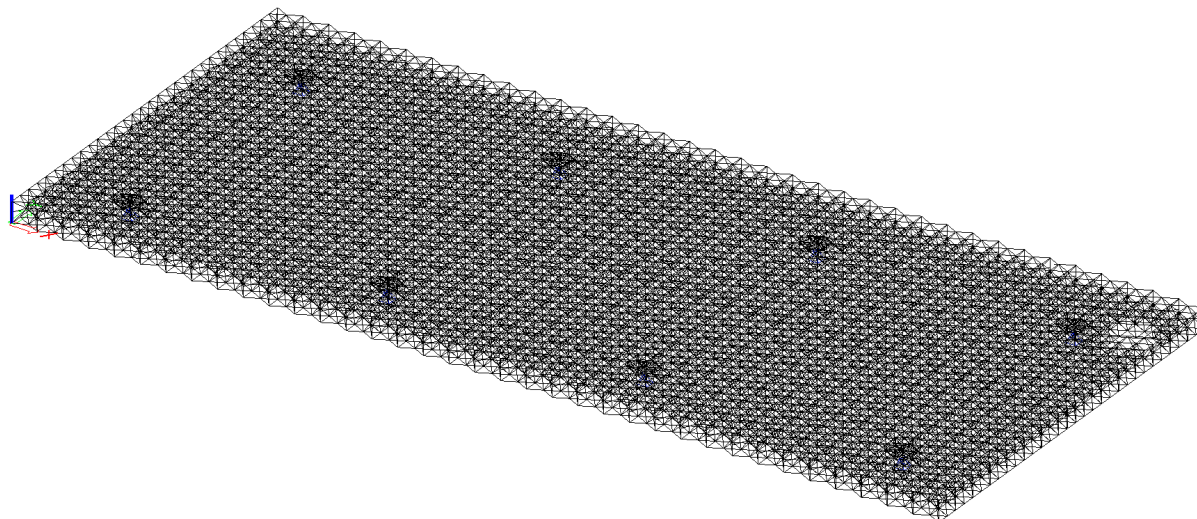
2 PODKLADY

- [1] Dochovaná původní výkresová dokumentace, Pávilon S, Montážní schéma konstrukce střechy, projekční středisko BVV, Ing. arch. Denk, Ing. R. Russ, Ing. Šmerek, 03/1967
- [2] Stavebně – technický průzkum objektu, pávilon „D“ v areálu Brněnského výstaviště, BESTEX spol. s r. o., 12/2010
- [3] Pávilon „D“ v areálu spol. Veletrhy Brno, a. s. , Podrobný průzkum stávající střechy, BESTEX spol. s r. o., březen 2011
- [4] Podklady k zatížení dodané v termínu od 23.3. do 25. 3. 2011 objednatelem – viz Příloha 3
- [5] ČSN EN 1990: Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí.
- [6] ČSN EN 1991-1-1: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitné zatížení pozemních staveb.
- [7] ČSN EN 1991-1-3: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-3: Obecná zatížení – zatížení sněhem.
- [8] ČSN EN 1991-1-4: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-4: Obecná zatížení – zatížení větrem.
- [9] ČSN EN 1993-1-1: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- [10] ČSN EN 1993-1-8: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-8: Navrhování styčníků.
- [11] ČSN 73 1401 „Navrhování ocelových konstrukcí“ (1998, Z1/2001, Z2/2002)
- [12] ČSN 73 1403 „Navrhování trubek v ocelových konstrukcích“

3 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

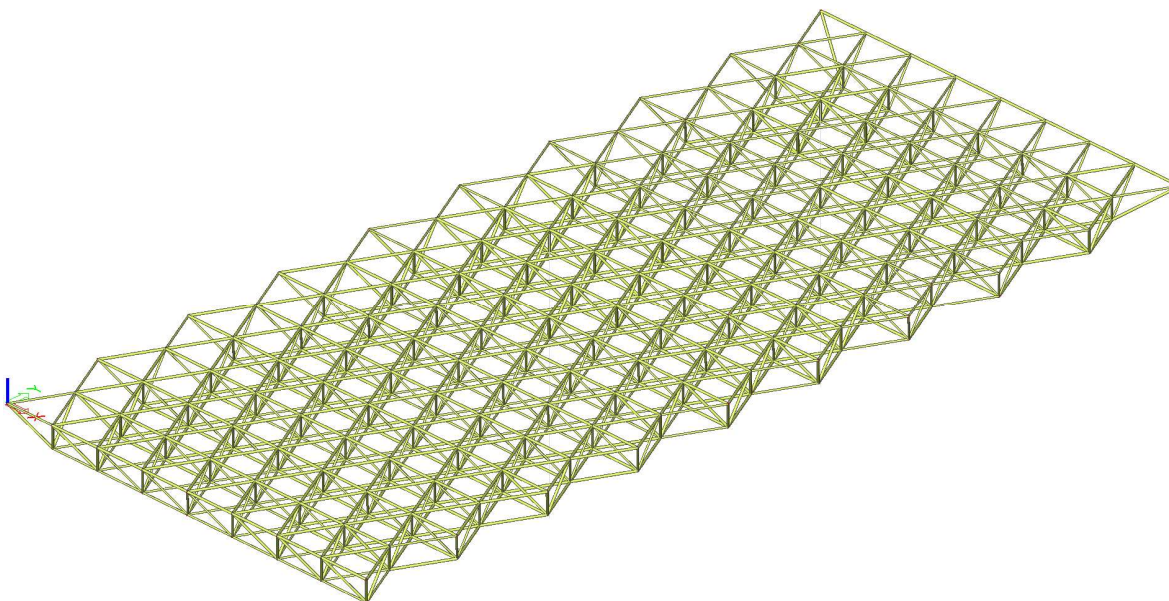
Předmětem statického výpočtu jsou nosné ocelové konstrukce zastřešení pavilonu D (tzv. velká střecha) a konstrukce zastřešení vstupu do pavilonu D (tzv. malá střecha) v areálu BVV v Brně. V obou případech se jedná o prostorové příhradové desky.

Zastřešení pavilonu má osové půdorysné rozměry 108,0 x 46,5 m, horní úroveň konstrukce se nachází 17,5m nad úrovní podlahy. Konstrukce zastřešení je podporována 8 vnitřními sloupy, které jsou v obou směrech osově vzdáleny 30,0 m. Konstrukce zastřešení má na všech stranách převísle konce, a to 8,25m v příčném směru, ve směru podélném 8,25 m a 9,75 m.



Obr. 1: Výpočtový model konstrukce zastřešení pavilonu D (Scia Engineer)

Zastřešení vstupu do pavilonu má osově půdorysné rozměry 12,0 x 27,0 m, horní úroveň konstrukce se nachází 6,35 m nad úrovní podlahy. Konstrukce zastřešení je podporována 2 vnitřními sloupy, které jsou osově vzdáleny 9,0 m a dále je osazena na příčné stěně (celkem 9 úložných bodů) a na stěně podélné v délce 12,0 m (celkem 5 úložných bodů).



Obr. 2: Výpočtový model konstrukce zastřešení vstupu do pavilonu D (Scia Engineer)

Objekty pavilonu D a vstupu do pavilonu D jsou v současné době připravovány pro nové využití, je plánována jejich přestavba a rekonstrukce. Ta bude kromě jiného zahrnovat výměnu opláštění a osazení nových VZT zařízení a rozvodů a je plánováno využití střešní konstrukce pro zavěšení dalších zařízení (exponáty, LCD panely aj.).

Statickému přepočtu konstrukcí zastřešení předcházely odborné prohlídky obou konstrukcí zastřešení. Jejich cílem bylo ověřit shodu geometrického tvaru a shodu dimenzí průřezů konstrukce s projektovou dokumentací a dále zjistit případné závady s defekty, které by mohly mít dopad na statické působení nosného systému.

Cílem statického výpočtu je statické ověření základních nosných prvků obou konstrukcí zastřešení, tzn. prutů prostorové příhradové desky.

Kontrolní statický přepoččet konstrukcí zastřešení byl proveden v souladu s těmito platnými normativními dokumenty:

- 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 užité zatížení pozemních staveb.
- ČSN EN 1991-1-3: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-3: Obecná zatížení – zatížení sněhem.
- ČSN EN 1991-1-4: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-4: Obecná zatížení – zatížení větrem.
- ČSN EN 1993-1-1: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- ČSN EN 1993-1-8: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-8: Navrhování styčníků.
- ČSN 73 1401 „Navrhování ocelových konstrukcí“ (1998, Z1/2001, Z2/2002)
- ČSN 73 1403 „Navrhování trubek v ocelových konstrukcích“

4 ZATÍŽENÍ

Zatížení bylo uvažováno v souladu s platnými standardy ČSN EN 1990, ČSN EN 1991-1-1, ČSN EN 1991-1-3 a ČSN EN 1991-1-4, včetně jejich změn.

Konstrukce zastřešení pavilonu D:

Stálé zatížení:

- Střešní plášť:
 - Desky REGUTEC (1x1 m) tl. 30 mm - 21,6 kg/m²
 - DEKDREN P 900 (drenážní rohož) - cca 0,5 kg/m²
 - ALKORPLAN 35 177 (hydroizolace) tl. 1,5 mm - 1,86 kg/m²
 - FILTEK 300 (geotextilie) - 0,3 kg/m²
 - EPS 200, tl. 100 mm - cca 3,5 kg/m²
 - spádové klíny EPS 150, průměrná tl. 140 mm (min. tl. 80 mm) – průměrně cca 4,9 kg/m²
 - DACO KSD (parozábrana) - 1,35 kg/m²
 - DEKPRIMER (penetrace) - cca 0,1 až 0,4 kg/m²
 - trapézový plech TR 40x160, tl. 0,63 mm - 6,5 kg/m²
 - celkem 0,41 kN/m²
- Zavěšení exponátů:

V určených místech (viz schéma *střecha_zavěšování_exponátů.pdf*) byla uvažována tíha zavěšených exponátů (včetně závěsu) 0,50 kN
- LCD panely:

V určených místech (viz schéma *MSCB_AV_navrh_naroky_28.01.2011.dwg*) byla uvažována tíha zavěšených LCD panelů (včetně závěsu) 0,50 kN
- Vzduchotechnická zařízení:

V určených místech byla zohledněna tíha VZT zařízení a rozvodů. Hodnoty zatížení byly uvažovány podle podkladu 2011-03-23_MSCB_ZATIZENI_OD_VZT.dwg

- Zařízení HZS:

V určených místech byla uvažována tíha stožáru pro přenos signálu HZS 1,20 kN.

Proměnné zatížení:

Nosná ocelová konstrukce zastřešení pavilonu D byla dimenzována na následující proměnná zatížení:

- Klimatické zatížení větrem s výchozí základní rychlostí větru $v_{b,0} = 25 \text{ m.s}^{-1}$, odpovídající II. větrové oblasti a kategorii terénu III (podle ČSN EN 1991-1-4).
 - výška budovy nad terénem: 18,25 m
 - $k_r = 0,215$
 - $c_r = 0,885$
 - $v_b = 25 \text{ m/s}$
 - $v_m = 22,12 \text{ m/s}$
 - $q_b = 0,306 \text{ kN/m}^2$
 - $I_v = 0,243$
 - $q_p = 0,827 \text{ kN/m}^2$
 - c_{pe} :
 - Oblast F: -1,8 ... $w_k = -1,49 \text{ kN/m}^2$
 - Oblast G: -1,2 ... $w_k = -0,99 \text{ kN/m}^2$
 - Oblast H: -0,7 ... $w_k = -0,58 \text{ kN/m}^2$
 - Oblast I: $\pm 0,2$... $w_k = \pm 0,17 \text{ kN/m}^2$
- Klimatické zatížení sněhem se základní tíhou sněhu $s_0 = 1,0 \text{ kN.m}^{-2}$, odpovídající II. sněhové oblasti (podle ČSN EN 1991-1-3) – charakteristické $s_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$.

Konstrukce zastřešení vstupu do pavilonu D:

Stálé zatížení:

- Střešní plášť:
 - Desky REGUTEC (1x1m) tl. 30 mm - $21,6 \text{ kg/m}^2$
 - DEKDREN P 900 (drenážní rohož) - cca $0,5 \text{ kg/m}^2$
 - ALKORPLAN 35 177 (hydroizolace) tl. 1,5 mm - $1,86 \text{ kg/m}^2$
 - FILTEK 300 (geotextilie) - $0,3 \text{ kg/m}^2$
 - EPS 200, tl. 100 mm - cca $3,5 \text{ kg/m}^2$
 - spádové klíny EPS 150, průměrná tl. 140 mm (min. tl. 80 mm) – průměrně cca $4,9 \text{ kg/m}^2$
 - DACO KSD (parozábrana) - $1,35 \text{ kg/m}^2$
 - DEKPRIMER (penetrace) - cca $0,1 - 0,4 \text{ kg/m}^2$
 - trapézový plech TR 40x160, tl. 0,63 mm - $6,5 \text{ kg/m}^2$
 - celkem $0,41 \text{ kN/m}^2$

- Vzduchotechnická zařízení:

V určených místech bylo zohledněno zatížení od VZT zařízení a rozvodů.
Hodnoty zatížení byly uvažovány podle podkladu
MSCB_DIVADLO_VEDY_ZATEZ_OD_VZT.dwg

Proměnné zatížení:

Nosná ocelová konstrukce zastřešení vstupu do pavilonu D byla dimenzována na následující proměnná zatížení:

- Klimatické zatížení větrem s výchozí základní rychlostí větru $v_{b,0} = 25 \text{ m.s}^{-1}$, odpovídající II. větrové oblasti a kategorii terénu III (podle ČSN EN 1991-1-4).
 - výška budovy nad terénem: 6,0 m
 - $k_r = 0,215$
 - $c_r = 0,645$
 - $v_b = 25 \text{ m/s}$
 - $v_m = 16,13 \text{ m/s}$
 - $q_b = 0,163 \text{ kN/m}^2$
 - $I_v = 0,334$
 - $q_p = 0,543 \text{ kN/m}^2$
 - c_{pe} :
 - Oblast F: $-1,8$... $w_k = -0,98 \text{ kN/m}^2$
 - Oblast G: $-1,2$... $w_k = -0,65 \text{ kN/m}^2$
 - Oblast H: $-0,7$... $w_k = -0,38 \text{ kN/m}^2$
 - Oblast I: $\pm 0,2$... $w_k = \pm 0,11 \text{ kN/m}^2$
- Klimatické zatížení sněhem se základní tíhou sněhu $s_0 = 1.0 \text{ kN.m}^{-2}$, odpovídající II. sněhové oblasti (podle ČSN EN 1991-1-3) – charakteristické $s_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$.

Žádná další proměnná zatížení (ani jiné parametry aplikovaných proměnných zatížení) nebyla uvažována a nosné konstrukce nejsou na jejich účinky dimenzovány.

5 STATICKÁ ANALÝZA, POSOUZENÍ

Statická analýza nosné ocelové konstrukce zastřešení pavilonu D a zastřešení vstupu do pavilonu D byla provedena metodou konečných prvků programovým systémem Scia Engineer, rel. 2009. Výpočtem byly analyzovány prostorové modely konstrukcí zastřešení (Obr. 1, 2), a to na účinky stálých a proměnných zatížení, které jsou specifikována v části 2.

Geometrie výpočtového modelu byla převzata z projektovaného stavu (bylo provedeno kontrolní měření rozměrů), dimenze jednotlivých prutů nosného systému byly uváženy podle skutečně naměřených hodnot (tloušťky trubek byly měřeny pomocí ultrazvukového tloušťkoměru).

Ve výpočtovém modelu nebyly uváženy žádné imperfekce prutů konstrukce, neboť při provedené odborné prohlídce konstrukce zastřešení nebyly zjištěny závažné geometrické defekty prutů. Veškeré pruty nosné konstrukce byly uváženy z materiálu – oceli S355 (11 523: $f_y = 355 \text{ MPa}$, $f_u = 510 \text{ MPa}$).

Posouzení nosné konstrukce jako celku i jejích jednotlivých elementů bylo provedeno v souladu s normativními dokumenty ČSN EN 1993-1-1 a ČSN 1993-1-8: Navrhování ocelových konstrukcí. Při ověření mezního stavu únosnosti byl zohledněn vliv globální i lokální ztráty stability tlacených a ohýbaných prvků.

Výsledky řešení systémem Scia Engineer jsou uvedeny v příloze ke statickému výpočtu.

6 ZÁVĚR

Na základě provedení a vyhodnocení vizuální prohlídky nosné ocelové konstrukce a kontrolního statického přepočtu zastřešení pavilonu D je možné konstatovat následující:

Zastřešení pavilonu D:

Nosná konstrukce zastřešení pavilonu D byla ověřena na následující zatížení:

- Neproměnná (stálá) zatížení:
 - Vlastní tíha prvků NOK
 - Vlastní tíha střešního pláště (nový návrh)
 - Tíha VZT zařízení a rozvodů (nový návrh)
 - Tíha zavěšených exponátů (50kg včetně závěsu v daných oblastech)
 - Tíha ostatních zařízení (LCD panely a zařízení HZS v daných oblastech)
- Proměnná zatížení:
 - Sníh
 - Vítr příčný
 - Vítr podélný

Stálá zatížení byla stanovena dle předaných podkladů, proměnná zatížení byla uvažována v souladu s platnými dokumenty ČSN EN 1991-1-1, ČSN EN 1991-1-3 a ČSN EN 1991-1-4. Kombinace zatěžovacích stavů byly sestaveny dle pravidel ČSN EN 1990. Uspořádání prutů nosného systému a jejich dimenze byly převzaty z realizační výkresové dokumentace; odbornou prohlídkou byl, ve vybraných částech, ověřován soulad mezi dokumentací a skutečným provedením.

Výpočet vnitřních sil na jednotlivých prutech konstrukce, výpočet deformací konstrukce a posouzení prutů (včetně uvážení ztráty stability) byl proveden metodou konečných prvků softwarem Scia Engineer 2009. Nosná konstrukce zastřešení jako celek i jednotlivé prvky (pruty) konstrukce byly posouzeny v souladu s normativními dokumenty ČSN EN 1993. Součinitele vzpěrných délek prutů byly uváženy hodnotou 1, a to z důvodu zohlednění excentrického připojení diagonálních prutů ve styčnicích.

Na základě provedené statické analýzy a posouzení prutů nosného systému lze konstatovat následující:

- Konstrukce zastřešení na kombinaci účinků výše uvedených zatížení (vlastní tíha prvků NOK, vl. tíha nového střešního pláště, tíha nového VZT zařízení a rozvodů, tíha ostatních zařízení, sníh, vítr – tlak/sání) nevyhoví, únosnost některých extrémně namáhaných prutů konstrukce je překročena:
 - Pásové pruty horních jehlanů: 69 %
 - Diagonální pruty horních jehlanů: 11 %
 - Pásové pruty dolních jehlanů: 8 %
 - Diagonální pruty dolních jehlanů: 47 %

Celkem nevyhoví (v různé míře) 288 prutů, tj. cca 1 % prutů nosného systému.

- Pruty konstrukce zastřešení na účinky stálých zatížení vyhoví.

- Pruty konstrukce zastřešení na účinky stálých zatížení a zatížení větrem vyhoví.
- Pruty konstrukce zastřešení na účinky stálých zatížení (pouze vl. tíha NOK a nového střešního pláště) a zatížení větrem vyhoví.
- Vliv VZT zařízení a rozvodů, zavěšených exponátů a ostatních zařízení (viz výše) činí 6 až 8 % únosnosti prutů.
- Pruty konstrukce zastřešení na kombinaci účinků zatížení stálých zatížení (bez uvážení VZT zařízení a rozvodů, zavěšených exponátů a ostatních zařízení) a zatížení proměnných nevyhoví, únosnost extrémně namáhaných prutů konstrukce je překročena:
 - Pásové pruty horních jehlanů: 63 %
 - Diagonální pruty horních jehlanů: 3 %
 - Pásové pruty dolních jehlanů: 1 %
 - Diagonální pruty dolních jehlanů: 41 %
- S ohledem na skutečnost, že byla výrazně snížena stavebním projektem úpravy pavilonu D na MSC Brno intenzita stálého zatížení (cca o 50 %) a naopak zvýšena hladina proměnných klimatických zatížení (zejména účinků sání větru – jde o změnu normy, kterou je nutno respektovat), řada prutů nosného systému je namáhána od kombinace zatížení stálé + vítr odlišně (tah – tlak), než od obdobné kombinace při jejich původním návrhu. I když tyto pruty na tuto kombinaci zatížení vyhoví (včetně zohlednění excentrického připojení ve styčnicku zavedením součinitele vzpěrné délky 1,0), doporučujeme z tohoto důvodu v rámci návazného projektu provést podrobnou analýzu těchto typů styčnicků.
- Při návrhu havarijního zařízení je třeba uvážit vliv hromadění sněhu na střeše.

Stanovení procentuálního množství sněhu, kterou konstrukce střechy přenese (rozhodují pruty horního pásu 45/2,5):

Pro zatížení stálé + 40 % charakteristické tíhy sněhu dle ČSN EN 1991-1-3 + účinek větru (tlak/sání) dle ČSN EN 1991-1-4 je jednotkový posudek 1,17 (nevyhoví).

Pro zatížení stálé + 30 % charakteristické tíhy sněhu dle ČSN EN 1991-1-3 + účinek větru (tlak/sání) dle ČSN EN 1991-1-4 je jednotkový posudek 1,08 (nevyhoví).

Pro zatížení **stálé + 20 % charakteristické tíhy sněhu dle ČSN EN 1991-1-3 + účinek větru** (tlak/sání) dle ČSN EN 1991-1-4 je jednotkový posudek 1,00 (vyhoví).

V případě, že by na konstrukci nebyly realizovány závěsy prvků s exponáty a panely LCD a dále umístěny zařízení a rozvody vzduchotechniky, opět o únosnosti rozhodují pruty horního pásu:

Pro zatížení **stálé + 25% charakteristické tíhy sněhu dle ČSN EN 1991-1-3 + účinek větru** (tlak/sání) dle ČSN EN 1991-1-4 je jednotkový posudek 0,98 (vyhoví).

Konstrukce zastřešení vstupu do pavilonu D:

Nosná konstrukce zastřešení vstupní části do pavilonu D byla ověřena na následující zatížení:

- Neproměnná (stálá) zatížení:
 - Vlastní tíha prvků NOK
 - Vlastní tíha střešního pláště (nový návrh)
 - Tíha VZT zařízení a rozvodů (nový návrh)
- Proměnná zatížení:
 - Sníh
 - Vítr příčný
 - Vítr podélný

Stálá zatížení byla stanovena dle předaných podkladů, proměnná zatížení byla uvažována v souladu s platnými dokumenty ČSN EN 1991-1-1, ČSN EN 1991-1-3 a ČSN EN 1991-1-4. Kombinace zatěžovacích stavů byly sestaveny dle pravidel ČSN EN 1990. Uspořádání prutů nosného systému a jejich dimenze byly převzaty z realizační výkresové dokumentace, odbornou prohlídkou byl ve vybraných částech ověřován soulad mezi dokumentací a skutečným provedením. V případě nesouladu byly ve statickém přepočtu uvaženy naměřené dimenze.

Výpočet vnitřních sil na jednotlivých prutech konstrukce, výpočet deformací konstrukce a posouzení prutů (včetně uvažení ztráty stability) byl proveden metodou konečných prvků softwarem Scia Engineer 2009. Nosná konstrukce zastřešení jako celek i jednotlivé prvky (pruty) konstrukce byly posouzeny v souladu s normativními dokumenty ČSN EN 1993. Součinitele vzpěrných délek prutů byly uvaženy hodnotou 1, a to z důvodu zohlednění excentrického připojení diagonálních prutů ve styčnicích.

Na základě provedené statické analýzy a posouzení prutů nosného systému lze konstatovat následující:

- Pruty konstrukce zastřešení na kombinaci účinků výše uvedených zatížení vyhoví.
- Při prohlídce konstrukce zastřešení bylo zjištěno, že realizovaná konstrukce v některých částech neodpovídá navrhovanému stavu. Byla provedena změna dimenzí prutů a taktéž na části konstrukce změna uspořádání styčníků, kdy spojovací soudky nebyly ve styčnicích osazeny a jednotlivé pruty ve styčnicích vzájemně spojeny spojkami z plechu, připojenými svarovými spoji. Statický přepočet těchto změn – pokud byl proveden – se nedochoval.
- S ohledem na tyto skutečnosti (viz předchozí odstavec) a dále na to, že byla snížena stavebním projektem úpravy pavilonu D na MSC Brno velikost stálého zatížení (cca o 50 %) a naopak zvýšena hladina proměnných klimatických zatížení (zejména účinků sání větru – jde o změnu normy, kterou je nutno respektovat), řada prutů nosného systému je namáhána od kombinace zatížení stálé + vítr odlišně (tah – tlak), než od obdobné kombinace při jejich původním návrhu. I když tyto pruty na tuto kombinaci zatížení vyhoví (včetně zohlednění excentrického připojení ve styčnících zavedením součinitele vzpěrné délky 1,0), doporučujeme z tohoto důvodu v rámci návazného projektu provést podrobnou analýzu těchto typů styčníků.

7 DOPORUČENÍ

V předchozím textu byly popsány dílčí závěry k oběma střešním konstrukcím. Je však zřejmé, že základní problémy spojené s přepočtem střešní konstrukce jsou následující

- a) V případě, že se do střešní konstrukce zasáhne¹, je nutno provést přepočet podle v současné době platných norem. Došlo totiž k tomu, že oproti zatížení sněhem i větrem, která platila v době návrhu konstrukce střechy, jsou zatížení v současné době vyšší a rovněž součinitele zatížení se zvýšily. Jiné jsou i součinitele kombinace zatížení pro proměnná zatížení. Tudíž v podstatě vychází zatížení sněhem, která konstrukce střechy spolehlivě přenesla, menší. Kromě toho, pokud dojde ke snížení zatížení stálého², dochází na části střechy k opačnému namáhání než u původní konstrukce, což je nutno rovněž detailně prověřit statickým výpočtem
- b) Pokud by se do střechy nezasahovalo vůbec, tak sice víme, že se zvětšila v důsledku změny zatěžovací normy hodnota klimatických zatížení, ale střešní konstrukci by nebylo nutno vůbec přepočítávat. A tudíž by nebylo nutno používat nyní, přísnější normy. Jen by stačilo - z důvodů bezpečného provozu konstrukce - stanovit kritickou hodnotu zatížení sněhem, jejíž dosažení by nebylo možno připustit³.

Ing. Bohuslav Zmek, CSc.

Ing. Libor Švaříček

Prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.

¹ Zásahem se myslí změna velikosti zatížení působícího na střechu (a to z hlediska velikosti, nebo i působíště), případně i stavební úpravy spojené s úpravou střešního pláště.

² Jedná se o zmenšení hmotnosti střešního pláště, jak předepisuje současný stavební projekt

³ Aby této hodnoty nebylo dosaženo, tak by se musel odklidit sníh. Tato možnost by měla být sledována i monitorovacím zařízením, o kterém jste byli informováni již před zahájením prací na průzkumu a přepočtu střechy.