

D 1.2.1 - S T A T I C K Ý V Ý P O Č E T

Úpravy kuchyně základní školy F. L. Čelakovského,
Jezerní ul. č.p. 1280, 386 01 Strakonice
Modernizace VZT zařízení, Strop nad 1. NP - zastropení VZT otvorů

Objednatel posudku: Ing. Miloš Polanka
Písecka 506
386 01 Strakonice

Investor: město Strakonice
Velké nám. 2
386 01 Strakonice

Zhotovitel posudku: ing. Emanuel N o v á k
Krušlov 2, 387 19 Čestice
tel. 602187493, e.mail: novakstatika@seznam.cz
Autorizovaný inženýr pro obor statika a dynamika staveb
ČKAIT 0102551

Počet A4: 9 stran (9+0)
Počet vyhotovení: 3
Stupeň: DSP
Číslo zakázky: TP-03/2024
Datum provedení: Březen 2024

Obsah:

1.	Úvod.....	3
1.1.	Identifikační údaje	3
1.2.	Předmět statického výpočtu.....	3
1.3.	Podklady	3
1.4.	Popis stavby	4
2.	Zatížení	4
2.1.	Zatížení sních	4
2.2.	Zatížení vítr.....	4
2.3.	Zatížení stropu celkem.....	5
3.	Stavebně technický průzkum	6
4.	Shledané vady	6
5.	Posouzení panelů	6
5.1.	DZH 60 – podestový panel	7
5.2.	PZD 3 – instalační panel.....	7
5.3.	PZD 6 – instalační panel.....	7
6.	Závěr.....	8
7.	Použité předpisy, normy a literatura:.....	9

0	01-03/2024	Ing. Novák	Ing. Novák	TP-03/2024	2
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zakázky.	Str. / Page

1. Úvod

Statický výpočet zastřešení pro účely umístění fotovoltaických panelů je zpracován na základě objednávky ing. M. Polanky z 01/2024.

Úpravy kuchyně základní školy F. L. Čelakovského,
Jezerní ul. č.p. 1280, 386 01 Strakonice
Modernizace VZT zařízení, Strop nad 1. NP - zastropení VZT otvorů

1.1. Identifikační údaje

Stavba: Úpravy kuchyně základní školy F. L. Čelakovského,
Jezerní ul. č.p. 1280, 386 01 Strakonice
Modernizace VZT zařízení, Strop nad 1. NP - zastropení VZT otvorů
Investor: město Strakonice, Velké nám. 2, 386 01 Strakonice
Objednatel: Ing. Miloš Polanka, Písecka 506, 386 01 Strakonice
Projektant: Ing. Miloš Polanka, Písecka 506, 386 01 Strakonice

1.2. Předmět statického výpočtu

Předmětem statického výpočtu:
Posudek úprav stropu, zastropení prostupů po VZT.

1.3. Podklady

K vypracování dokumentace byly použity tyto podklady:

[P1] Stávající dokumentace
[P2] DSP - Stavební úpravy ZŠ Jezárky, Strakonice, ing. M: Polanka, Strakonice, 01/2024

0	01-03/2024	Ing. Novák	Ing. Novák	TP-03/2024	3
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zakázky.	Str. / Page

1.4. Popis stavby

Strop je proveden z montovaného beztrámového skeletu MS71.

2. Zatížení

Je převzato z podkladu [P1] a dále dle norem [3]. Klimatické zatížení je uvažováno dle ČSN EN 1991 [5] - [7].

Objekt se nachází v nadm. v. 415 m n.m., v II. sněhové oblasti s charakteristickou hodnotou zatížení dle ČSN EN 1991-1-3 [5] $s_k = 1,00 \text{ kNm}^{-2}$ (dle www.snehovamapa.cz je $s_k = 0,72 \text{ kNm}^{-2}$ a v II. větrové oblasti dle ČSN EN 1991-4 [6] se základní rychlostí $w_{b0} =$ větru 25,0 m/s, terén III. kategorií.

Dle neplatné ČSN 73 0035 je objekt v I. sněhové oblasti – $0,50 \text{ kNm}^{-2}$ a v III. větrové oblasti $w_0=0,45 \text{ kNm}^{-2}$

2.1. Zatížení sních

Sních

dle ČSN EN 1991-1-3

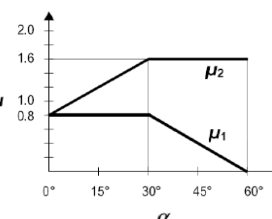
Sněhová oblast	$s_k \text{ (kNm}^{-2}\text{)}$	μ_s	C_e	C_k	Charak. zatížení $s_n \text{ (kNm}^{-2}\text{)}$	γ	Návrhové zatížení $s_D \text{ (kNm}^{-2}\text{)}$
I.	1,000	0,80	1	1	0,800	1,50	1,200

$$s_n = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$$s_D = s_n \cdot \gamma$$

sklon střechy α	2
$\mu_{s=}$	0,80

sklon střechy 2,0°



2.2. Zatížení vítr

Dle ČSN EN 1991-1-4

0	01-03/2024	Ing. Novák	Ing. Novák	TP-03/2024	4
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zakázky.	Str. / Page

ZATÍŽENÍ VĚTREM

výška z nad terénem	z	=	10	m	
východní základní rychlost větru	$v_{b,0}$	=	25	m.s.^{-1}	
základní rychlost větru	v_b	=	$C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0}$	25	m.s.^{-1}
kategorie terénu	III	z_{min}	=	5	m
součinitel drsnosti		$cr(z)$	=	$kr \cdot \ln.(z/z_0)$	0,755
součinitel terénu		k_r	=	$0,19(z_0/z_{0,II})^{0,07}$	0,215
součinitel orografrie		$c_o(z)$	=	1	
střední rychlost větru ve výšce z		$v_m(z)$	=	$c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b$	18,882 m.s.^{-1}
měrná hmotnost vzduchu		ρ	=	1,25	kg.m^3
intenzita turbulence		I_v	=	$k_d/[c_o(z) \cdot \ln(z/z_0)]$	0,285
součinitel turbulence		k_i	=	1	
základní dynamický tlak větru		$q_{b,0}(z)$	=	$0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$	222,828 N/m^2
součinitel expozice		c_e	=	$1+7I_v(z)$	3,0
maximální dynamický tlak		$q_p(z)$	=	$c_e(z) \cdot q_{b,0}(z)$	667,7 N/m^2

Kategorie terénu

0 moře a přímořské oblasti

I jezera nebo plochá krajina bez překážek

4 II oblasti s nízkou vegetací, jako je tráva net

III oblasti rovnoměrně pokryté vegetací, buc

IV alespoň 15% povrchu je pokryto budovan

$k_r \cdot \ln.(z/z_0) = 0,7553$ pro

$c_r(z_{min}) = k_r \cdot \ln.(z_{min}/z_0) = 0,606$ pro

$z_{0,II} = 0,05$ m

Poznámka 1: Při $\theta = 0^\circ$ se tlak prudce mění mezi kladnými a zápornými hodnotami pro úhly sklonu sedlové střechy $\alpha = -5^\circ$ až $+45^\circ$, proto jsou uvedeny obě kladné a záporné hodnoty. Pro tyto sklony střech se mají uvažovat čtyři zatěžovací stavy, přičemž se kombinují kladné a záporné hodnoty c_{pe} v oblastech F, G a H s kladnými a zápornými hodnotami c_{pe} v oblastech I a J. Na jedné straně střechy není dovoleno společně kombinovat kladné a záporné hodnoty c_{pe} .

2.3. Zatížení stropu celkem

Užitné zatížení stopu – kat. C1 – 5,0 kNm^{-2}

Zatížení střechy nový stav:

Zatížení (kNm^{-2})		Charakteristické(kNm^{-2})	Návrhová kombinace		
			Soubor A - 6.10	Soubor B - (max. 6.10a;6.10b)	
				6.10a	6.10b
Podlaha		3,000	4,05	4,050	3,443
stropní panely		3,910	5,28	5,279	4,487
příčky		1,000	1,35	1,350	1,148
omítka		0,360	0,49	0,486	0,413
Podvěsné		0,100	0,14	0,135	0,115
FTV		0,000	0,00	0,000	0,000
Proměnné	užitné C1	5	7,500	5,250	7,500
Plošné celkem		13,370	18,800	16,550	17,105
plošné na panely		9,460	13,521	11,271	12,618
plošné na spodní pás		1,460	1,971	1,971	1,675
			g=	18,800 kNm^{-2}	

0	01-03/2024	Ing. Novák	Ing. Novák	TP-03/2024	5
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zakázky.	Str. / Page

3. Stavebně technický průzkum

Byl proveden v omezeném rozsahu, bylo provedeno ověření použitých konstrukcí a rozměry objednatelem posudku ing. M. Polankou.

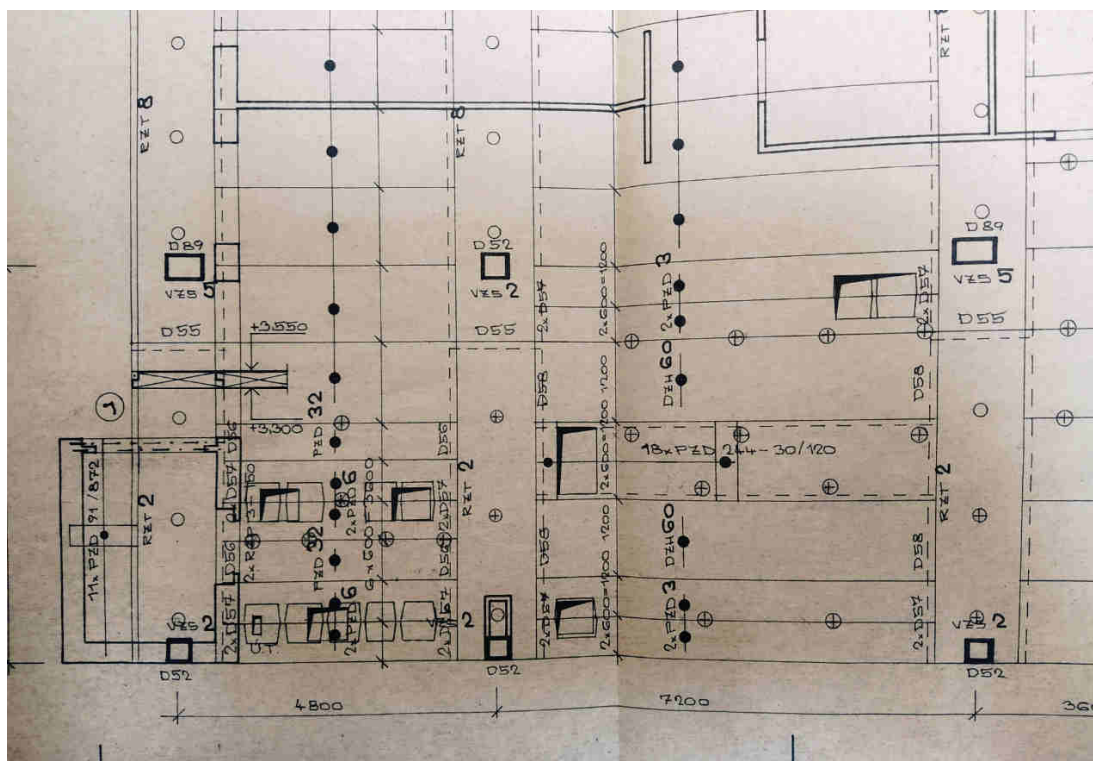
4. Shledané vady

- Trhliny ve stropě a to mezi panely a mezi průvlaky a panely tl 10 mm. Jedná se o typické poruchy systému MS 71, v daném případě se jeví ve větším rozsahu a šířky.

5. Posouzení panelů

Strop je tvořen montovaným skeletem typu MS 71.

Únosnost panelů je převzata z typového podkladu [26], který má dovolené namáhání stanovené dle ČEN 73 2001. Hodnoty dle ČSN EN 1992 byly přepočteny v posudcích zpracovaných autorem v minulosti.



Obr. 5.1 – Skladba stropu

0	01-03/2024	Ing. Novák	Ing. Novák	TP-03/2024	6
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zakázky.	Str. / Page

5.1. DZH 60 – podestový panel

Rozměry 119/25/598cm

rozpětí 5,98m

zatěžovací šířka 1,20m

zatížení panelů $q_{ed} = 13,50 \text{ kNm}^{-2}$

zatížení panelů $q_{char} = 9,64 \text{ kNm}^{-2}$

zatížení celkem $q_{ed} = 18,80 \text{ kNm}^{-2}$

zatížení celkem $q_{char} = 13,50 \text{ kNm}^{-2}$

$M_{dov} = 129,00 \text{ kNm} \rightarrow M_{Rd} = 112,100 \text{ kNm}$ dle ČSN EN 1992

$T = 78,400 \text{ kN} \rightarrow T_{Rd} = 65,30 \text{ kN}$ dle ČSN EN 1992

$M_{Ed} = 1/8 \cdot 18,80 \cdot 1,20 \cdot 6,0^2 = 101,52 \text{ kNm} < M_{Rd} = 112,100 \text{ kNm}$

$T_{Ed} = 1/2 \cdot 18,80 \cdot 1,20 \cdot 6,0 = 67,7 \text{ kN} = \text{cca } T_{Rd} = 65,30 \text{ kN}$

5.2. PZD 3 – instalační panel

Rozměry 58,5/25/598cm

rozpětí 5,98m

zatěžovací šířka 0,60m

zatížení panelů $q_{ed} = 13,50 \text{ kNm}^{-2}$

zatížení panelů $q_{char} = 9,64 \text{ kNm}^{-2}$

zatížení celkem $q_{ed} = 18,80 \text{ kNm}^{-2}$

zatížení celkem $q_{char} = 13,50 \text{ kNm}^{-2}$

$M_{dov} = 106,30 \text{ kNm} \rightarrow M_{Rd} = 92,4 \text{ kNm}$ dle ČSN EN 1992

$M_{Ed} = 1/8 \cdot 18,80 \cdot 0,60 \cdot 6,0^2 = 50,76 \text{ kNm} < M_{Rd} = 92,4 \text{ kNm}$

$T_{Ed} = 1/2 \cdot 18,80 \cdot 0,6 \cdot 6,0 = 33,84 \text{ kN}$

5.3. PZD 6 – instalační panel

Rozměry 58,5/25/358cm

rozpětí 3,60m

zatěžovací šířka 0,60m

zatížení panelů $q_{ed} = 13,50 \text{ kNm}^{-2}$

zatížení panelů $q_{char} = 9,64 \text{ kNm}^{-2}$

0	01-03/2024	Ing. Novák	Ing. Novák	TP-03/2024	7
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zakázky.	Str. / Page

zatížení celkem $q_{ed} = 18,80 \text{ kNm}^{-2}$
zatížení celkem $q_{char} = 13,50 \text{ kNm}^{-2}$

$M_{dov} = 41,60 \text{ kNm} \rightarrow M_{Rd} = 34,70 \text{ kNm}$ dle ČSN EN 1992

$M_{Ed} = 1/8 \cdot 18,80 \cdot 0,60 \cdot 3,60^2 = 18,27 \text{ kNm} < M_{Rd} = 34,70 \text{ kNm}$

$T_{Ed} = 1/2 \cdot 18,80 \cdot 0,6 \cdot 3,60 = 20,30 \text{ kN}$

6. Závěr

Bylo provedeno posouzení stropních panelů při zaslepení otvorů v panelech po demontované VZT. Ve stavební části je zakresleno doplnění stropu.

Panele vyhoví zamýšlené úpravě zaslepení otvorů.

Otvory délky 1,2 m budou zaslepeny budou zaslepeny pomocí rámečku L 80/8, kratší otvory pak L/80/6. Mezi bude vybetonována deska tl. 160 mm z betonu C20/25 XC1, vyztužená sítí 8/100 přivařenou k úhelníku. Podrobně je nakresleno ve stavební části.

Konstrukce je kategorie CC2. Pro kategorii CC2 - by měla být kontrola 1/10 let. U konstrukcí zařazených ve třídě následků CC2 se běžná prohlídka provádí jedenkrát ročně, podrobná prohlídka se provádí na základě doporučení běžné nebo mimořádné prohlídky, nejméně jedenkrát za 10 let.

Stavbu je nutno provádět podle prováděcího projektu a dodavatelské dokumentace pracovaného oprávněnou osobou ve smyslu zákona č. 183/2006 Sb. [21], a č. 360/1992 Sb. [22]. Při provádění zabezpečení objektu či rekonstrukce objektu je nutno dodržovat veškeré platné technologické předpisy, jakož i předpisy o BOZ. Autorský dozor při provádění je nutný.

5. března 2024

Vypracoval: ing. E. Novák

0	01-03/2024	Ing. Novák	Ing. Novák	TP-03/2024	8
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zakázky.	Str. / Page

7. Použité předpisy, normy a literatura:

- [1] ČSN 73 0035 – Zatížení stavebních konstrukcí, zrušena
- [2] ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí
- [3] ČSN EN 1991-1-1: Eurokod 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení
- [4] ČSN EN 1991-1-2: Eurokod 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru
- [5] ČSN EN 1991-1-3: Eurokod 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- [6] ČSN EN 1991-1-4: Eurokod 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- [7] ČSN EN 1991-1-5: Eurokod 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou
- [8] ČSN EN 1991-1-6: Eurokod 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění
- [9] ČSN EN 1992-1-1: Eurokod 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [10] ČSN EN 1993-1-1: Eurokod 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [11] ČSN EN 1997-1: Eurokod 7 – Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- [12] ČSN 731001 – Základová půda pod plošnými základy, zrušena
- [13] ČSN EN 1995-1: Eurokod 5 – Navrhování dřevěných konstrukcí
- [14] ČSN EN 1996-1: Eurokod 6 – Navrhování zděných konstrukcí
- [15] ČSN 73 1101 – Navrhování zděných konstrukcí, neplatná
- [16] Nařízení č.10/2016 HMP, kterým se stanovují obecné požadavky na využívání území a technické požadavky na stavby v hl. m. Praze (pražské stavební předpisy – PSP)
- [17] ČSN ISO 13860 - Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí
- [18] ČSN EN 1090-1,2 – Provádění ocelových konstrukcí
- [19] ČSN EN 206-1 Beton-Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [20] ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí
- [21] Zákon 283/2021 (183/2006) – Zákon o územním plánování a stavebním řádu
- [22] Zákon 360/1992 – Zákon o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě
- [23] Vyhláška 268/2009 – Vyhláška o obecných technických požadavcích na výstavbu
- [24] Zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů ve znění pozdějších předpisů
- [25] MS 71, dodatek typového podkladu O1-TP, Pozemní stavby NP České Budějovice, ing. Dvořák, 12/1976

0	01-03/2024	Ing. Novák	Ing. Novák	TP-03/2024	9
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zakázky.	Str. / Page