

# STATICKÝ VÝPOČET – BETONOVÉ KONSTRUKCE

---

INVESTOR: Hotelová škola, Frenštát pod Radhoštěm, p.o.

PROJEKT: **Rekonstrukce cvičné kuchyně**

ČÁST: D.1.1 Architektonicko-stavební řešení  
D.1.2.1 Stavebně konstrukční řešení – betonové konstrukce

STUPEŇ: Dokumentace pro stavební povolení (DSP) +  
Dokumentace pro provádění stavby (DPS)

---

VYPRACOVAL: Ing. Jiří Mašek  
KONTROLOVAL: Ing. Adéla Kubalová  
VEDOUCÍ PROJEKTU: Ing. Jan Špunda

DATUM: 12/2021  
POČET STRAN: 34  
ZAKÁZKA: 21-4925-01

ARCHIVNÍ ČÍSLO:  
**BKB-SV-2104**

## Obsah

<b>1. Úvod.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Použité podklady - základní normy, předpisy, údaje o zatíženích a materiálech.....</b>	<b>3</b>
2.1. Použité podklady .....	3
2.2. Použité normy .....	3
2.3. Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce ...	5
2.4. Navržené materiály, výrobky a konstrukční prvky .....	9
<b>3. Ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce.....</b>	<b>9</b>
3.1. Stávající nosná konstrukce objektu .....	9
3.2. Posouzení stávajících stropních panelů ozn. P6 na přetížení od nového gastrotechnologického zařízení .....	13
3.3. Posouzení stávajících stropních průvlaků ozn. R19 na přetížení od nového gastrotechnologického zařízení.....	22
3.4. Nový základ pod podpěrnou ocelovou konstrukcí.....	23
<b>4. Schémata výztuže .....</b>	<b>33</b>
4.1. Schéma výztuže základového pásu ZP1 .....	33
<b>5. Závěr .....</b>	<b>34</b>

## 1. Úvod

Tento statický výpočet ve stupni dokumentace pro provádění stavby byl vypracován v rámci akce „**Rekonstrukce cvičné kuchyně**“. Stavba se nachází v areálu Hotelové školy Frenštát pod Radhoštěm, p.o., Mariánská 252, 744 01 Frenštát pod Radhoštěm. Stavební úpravy jsou prováděny v sekci A2.

Dokumentace je zpracována na úrovni dokumentace pro provádění stavby (ve smyslu vyhlášky č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb.) a nelze ji použít k jinému účelu.

**Dokumentace byla zpracována v prosinci 2021 a nemůže tedy obsahovat jakékoliv změny pozdějšího data.**

## 2. Použité podklady - základní normy, předpisy, údaje o zatíženích a materiálech

### 2.1. Použité podklady

- [1] Archivní projektová dokumentace k akci „Učňovská škola Frenštát pod Radhoštěm“, Ing. Arch. J Chválek, Stavoprojekt Ostrava, 1973,
- [2] Typový podklad konstrukční soustavy montovaného skeletu MS-OB, svazek IX – B-8 – Přehled prvků a jejich charakteristické údaje, Výzkumný a vývojový ústav Pozemního stavitelství v Ostravě, 1973,
- [3] Typový podklad konstrukční soustavy montovaného skeletu MS-OB, svazek XIX – D-3 – Směrnice pro použití statického výpočtu, Výzkumný a vývojový ústav Pozemního stavitelství v Ostravě, 1973,
- [4] Projekt stavební části, Ing. Adéla Kubalová, BKB Metal, a.s.,
- [5] Projekt části ocelové konstrukce, Ing. Milan Barák, BKB Metal, a.s.,
- [6] Projekt gastrotechnologie, Tomáš Kepřt, BT Ateliér s.r.o.,
- [7] Prohlídka budoucího staveniště, prohlídka okolí,
- [8] Pořízená fotodokumentace.

### 2.2. Použité normy

- [9] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí,
- [10] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb,
- [11] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby,
- [12] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla,
- [13] ČSN EN 206 - Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda,

- [14] ČSN EN 10080 - Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel,
  - [15] ČSN EN 13670    Provádění betonových konstrukcí,
  - [16] ČSN EN ISO 3766 Výkresy stavebních konstrukcí – Kreslení výztuže do betonu,
  - [17] ČSN ISO 13822    Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí,
  - [18] ČSN 73 0038      Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí – Doplnující ustanovení,
  - [19] ČSN 72 1006      Kontrola zhutnění zemin a sypanin,
  - [20] ČSN 73 1201      Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb (vydána v září 2010).
- Včetně změn a oprav do prosince 2021.

## 2.3. Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Při výpočtu vnitřních sil bylo uvažováno se zatížením od vlastní tíhy konstrukce, s účinky od stálých a užitných zatížení.

Vlastní tíha konstrukce je uvažována dle skutečných rozměrů jednotlivých konstrukčních prvků. Hodnoty stálého zatížení jsou stanoveny na základě dodaných podkladů. Zatížení proměnná užitná jsou klasifikována dle svého účelu v souladu s ČSN EN 1991-1-1.

### 2.3.1. Stálé zatížení

#### 2.3.1.1. Vlastní tíha

Vlastní tíha konstrukce je uvažována dle skutečných rozměrů jednotlivých konstrukčních prvků.

#### 2.3.1.2. Skladba nové podlahy 1NP (výstup z programu FIN EC – Zatížení)

### 1 Protokol zatížení: Skladba podlahy - NOVÁ PODLAHA 1NP

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [–]	Návrh. [kN/m]
Ostatní stálé zatížení			
PVC krytina; 2 mm; 14,00 kN/m <sup>3</sup> (14,00 × 0,002 × 1,200)	0,03	1,35	0,04
Vyrovnávací cementová stěrka; 8 mm; 23,00 kN/m <sup>3</sup> (23,00 × 0,008 × 1,200)	0,22	1,35	0,30
Původní betonová mazanina; tl. 40 mm; 23,00 kN/m <sup>2</sup> (23,00 × 0,040 × 1,200)	1,10	1,35	1,49
Původní tepelná izolace, tl. 20 mm; 1,00 kN/m <sup>3</sup> (1,00 × 0,020 × 1,200)	0,02	1,35	0,03
Součet: Ostatní stálé zatížení	1,37	1,35	1,85
Součet: Stálé zatížení	1,37	1,35	1,85
Součet zatížení	1,37	1,35	1,85

#### 2.3.1.3. Sokl pro uložení nového gastrotechnologického zařízení

Sokl pro uložení nového gastrotechnologického zařízení bude proveden z pórobetonových tvárnic YTONG P4-550 (normalizovaná pevnost zděicích prvků  $f_b = 5,0$  MPa). Sokl je navržen průřezu (šířka × výška) 100 × 150 mm.

#### 2.3.1.4. Nová instalační příčka

Nová instalační příčka je navržena jako montovaná sádkartonová konstrukce s dvojitým opláštěním sádkartonovými deskami vhodnými do prostředí se zvýšenou vlhkostí. Plošná hmotnost příčky je 48 kg/m<sup>2</sup>. Celkové liniové zatížení příčkou je (při výšce příčka 3,300 m) **1,584 kg/m**.

Příčky Rigips na kovové konstrukci – Do dlouhodobě vlhkých prostor

**3.41.04 GH**

Kód: IK 24

**Instalační příčky**

Dvojitá konstrukce R-CW s mezerou; desky Glasroc H

Požární odolnost

**EI 90**

Vzduchová  
neprůzvučnost

**$R_w = 54 \text{ dB}$**

Maximální výška stěny

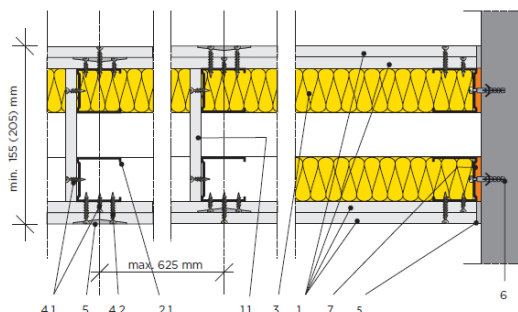
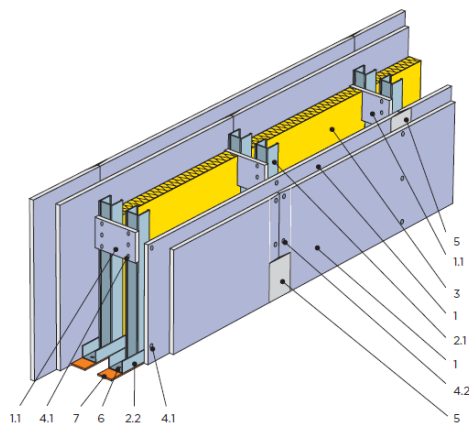
**$H_{\max} = 3\,000 \text{ mm}$**   
(podle zvolené rozteče  
R-CW profilů)

Hmotnost konstrukce

**$48 \text{ kg/m}^2$**

Tloušťka stěny

**min. 155 mm**



Opláštění	1. Desky Glasroc H
	1.1 Pruhy z desek šířky minimálně 300 mm
Konstrukce	2.1 Svislý profil R-CW*
	2.2 Vodorovný profil R-UW*
Izolace	3. Minerální izolace podle specifikace
Přípevnění	4.1 Rychlošrouby Rigips 212/25 TN*
	4.2 Rychlošrouby Rigips 212/35 TN*
	6. Kotvení do obvodových konstrukcí
	7. Napojovací těsnění
Tmelení	5. Spáry zatmelené podle technologie Glasroc H

Technický list konstrukce; vydání 12/2020  
Centrum technické a obchodní podpory Rigips – Tel: 226 292 224; E-mail: ctp@rigips.cz  
Aktuální požární odolnost je vždy uvedena v Požárním katalogu Rigips na [www.rigips.cz](http://www.rigips.cz)

\* V interiérech s vlhkostí přes 90 % a rizikem kondenzace je nutná zvýšená antikorozní úprava  
- použití HydroProfilů a příslušenství v úpravě C3 nebo C5 M odpovídající stupni korozní agresivity  
prostedí C3 nebo C5 M podle ČSN EN ISO 12 944-2 a dále pak použití šroubů Rigips Hydro či Gold.

### 2.3.2. Proměnné užité zatížení

S ohledem na požadavek umístění nového gastrotechnologického zařízení na stropní konstrukci nad 1PP a s ohledem na únosnost stropní konstrukce v této části objektu je nutné omezit hodnotu proměnného užitého zatížení v tomto prostoru. **Proměnné užité zatížení stropní konstrukce nad 1PP je uvažováno hodnotou  $2,000 \text{ kN/m}^2$  ( $200 \text{ kg/m}^2$ ).**

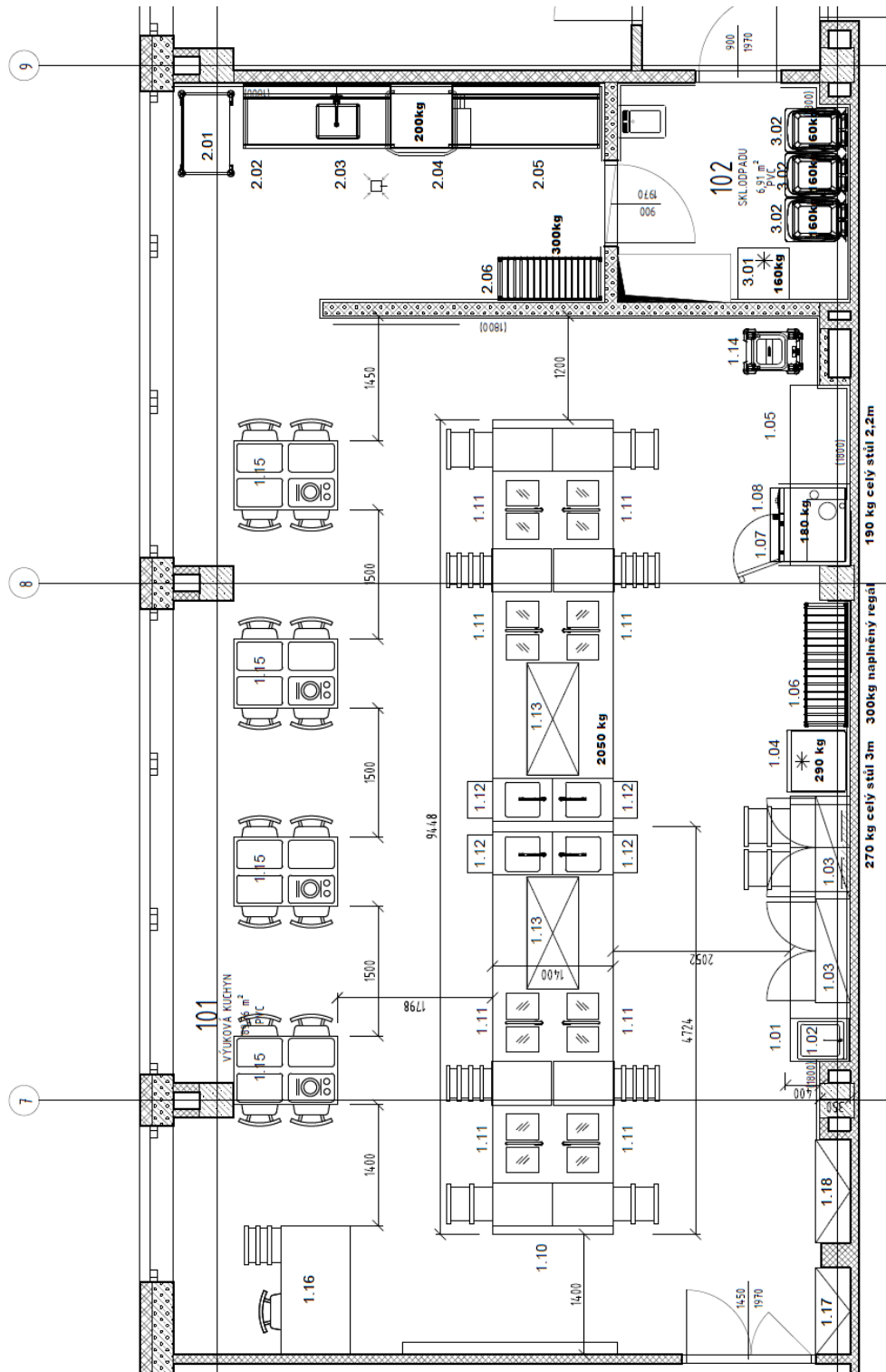
Vzhledem k tomu, že na stropní konstrukci nad 1NP má být zavěšena konstrukce stropu Gif (plošná hmotnost  $25 \text{ kg/m}^2$ ) je nutné omezit hodnotu proměnného užitého zatížení také v této části. **Proměnné užité zatížení stropní konstrukce nad 1NP je uvažováno hodnotou  $2,000 \text{ kN/m}^2$  ( $200 \text{ kg/m}^2$ ).**

**Tyto hodnoty proměnného užitého zatížení pro stropní konstrukci nad 1PP a stropní konstrukci nad 1NP musí být uvedeny v provozním řádu objektu, musí být viditelně vyznačeny v daném prostoru 1NP a 2NP a musí být dodrženy po celou dobu užívání a životnosti konstrukce!!!**

### 2.3.3. Zatížení od gastrotechnologie

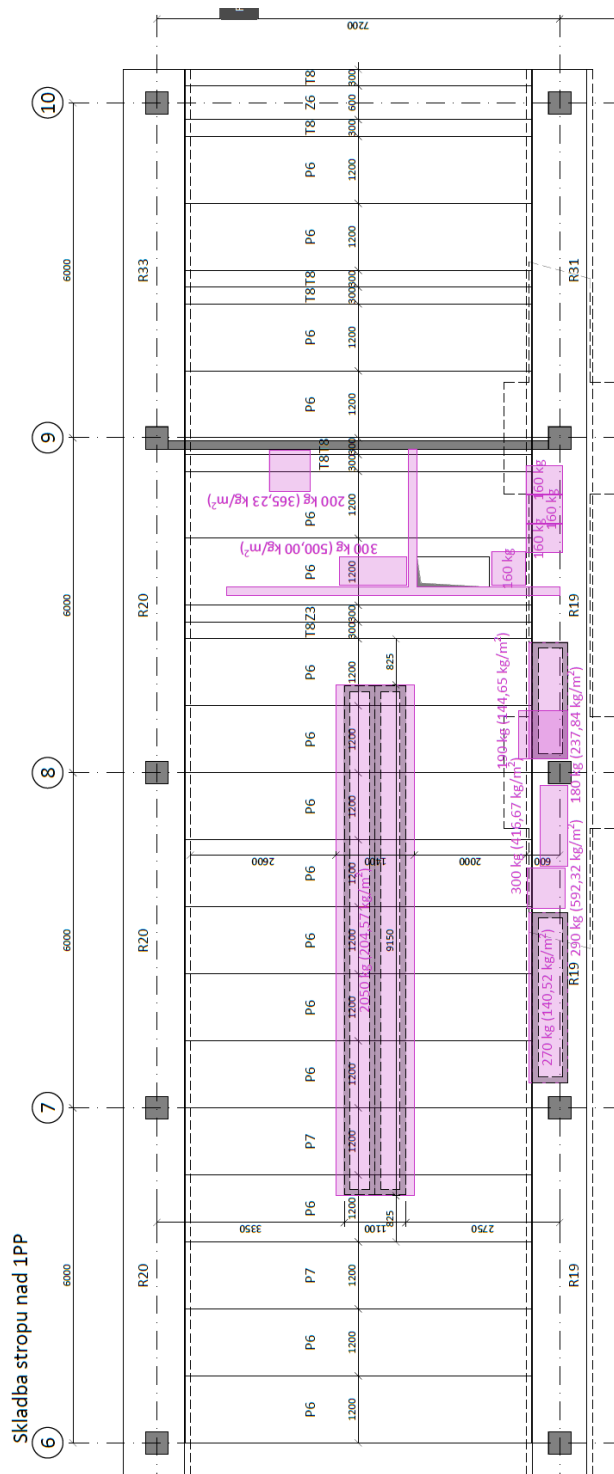
V rámci výstavby nové výukové kuchyně jsou na stropní konstrukci nad 1PP umístována nová gastrotechnologická zařízení.

#### 2.3.3.1. Půdorys 1NP s novým gastrotechnologickým zařízením



### 2.3.3.2. Půdorys skladby stropní konstrukce se zakreslenou polohou nového gastrotechnologického zařízení

U jednotlivých gastrotechnologických zařízení je jejich hmotnost na základě půdorysného rozměru přepočtena na plošné zatížení stropní konstrukce nad 1PP.





## 2.4. Navržené materiály, výrobky a konstrukční prvky

V souladu s platnými normami byly navrženy tyto materiály:

### Nové konstrukce

- železobetonové nosné konstrukce	C25/30- XC2, XA1
- podkladní beton	C12/15 X0
- betonářská ocel (výztuž do betonu)	B 500B,
- konstrukční ocel (válcovaná)	S 235 JR,
- podlití ocelových konstrukcí	SikaGrout 314
- lepicí hmota pro kotvení ocelových konstrukcí	Hilti HIT-HY 200 A

Materiály, z nichž jsou jednotlivé stavební konstrukce navrženy, jsou blíže popsány v přiložené výkresové dokumentaci. Ve všech případech se jedná o standardně používané materiály.

## 3. Ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce

Předmětem statického výpočtu je posouzení možnosti uložení nového gastrotechnologického zařízení kuchyně na stávající stropní konstrukci nad 1PP.

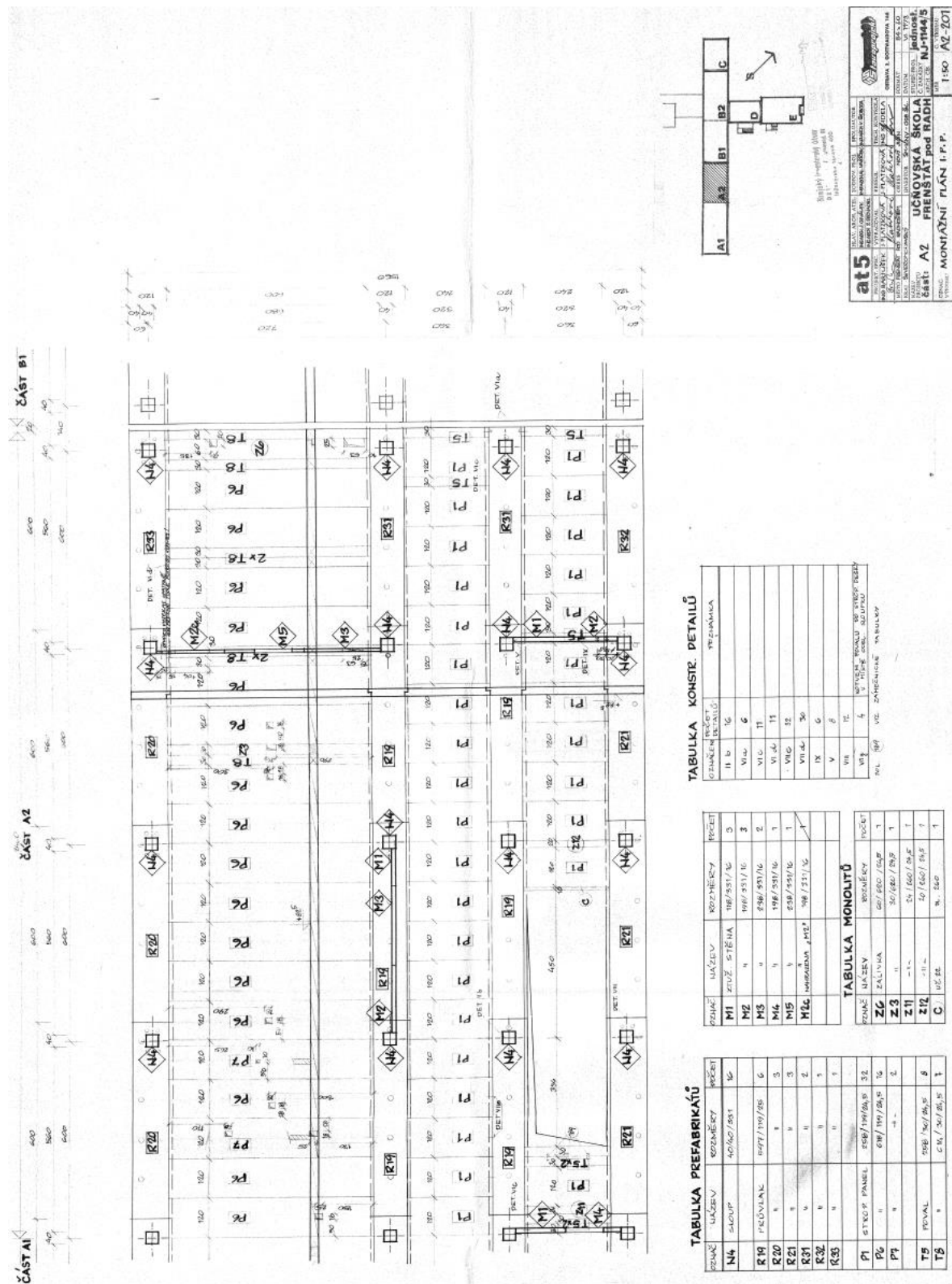
Pro VZT potrubí je ve stropní konstrukci požadován nový otvor o rozměrech 1300 × 550 mm. Vzhledem k velikosti otvoru je nutné navrhnout novou ocelovou konstrukci, která podepře stávající stropní panel. Ocelová konstrukce pro podepření stropního panelu je řešena v samostatné části projektové dokumentace [5]. V rámci statického výpočtu jsou navrženy nové základové konstrukce pro uložení ocelové podpěrné konstrukce.

### 3.1. Stávající nosná konstrukce objektu

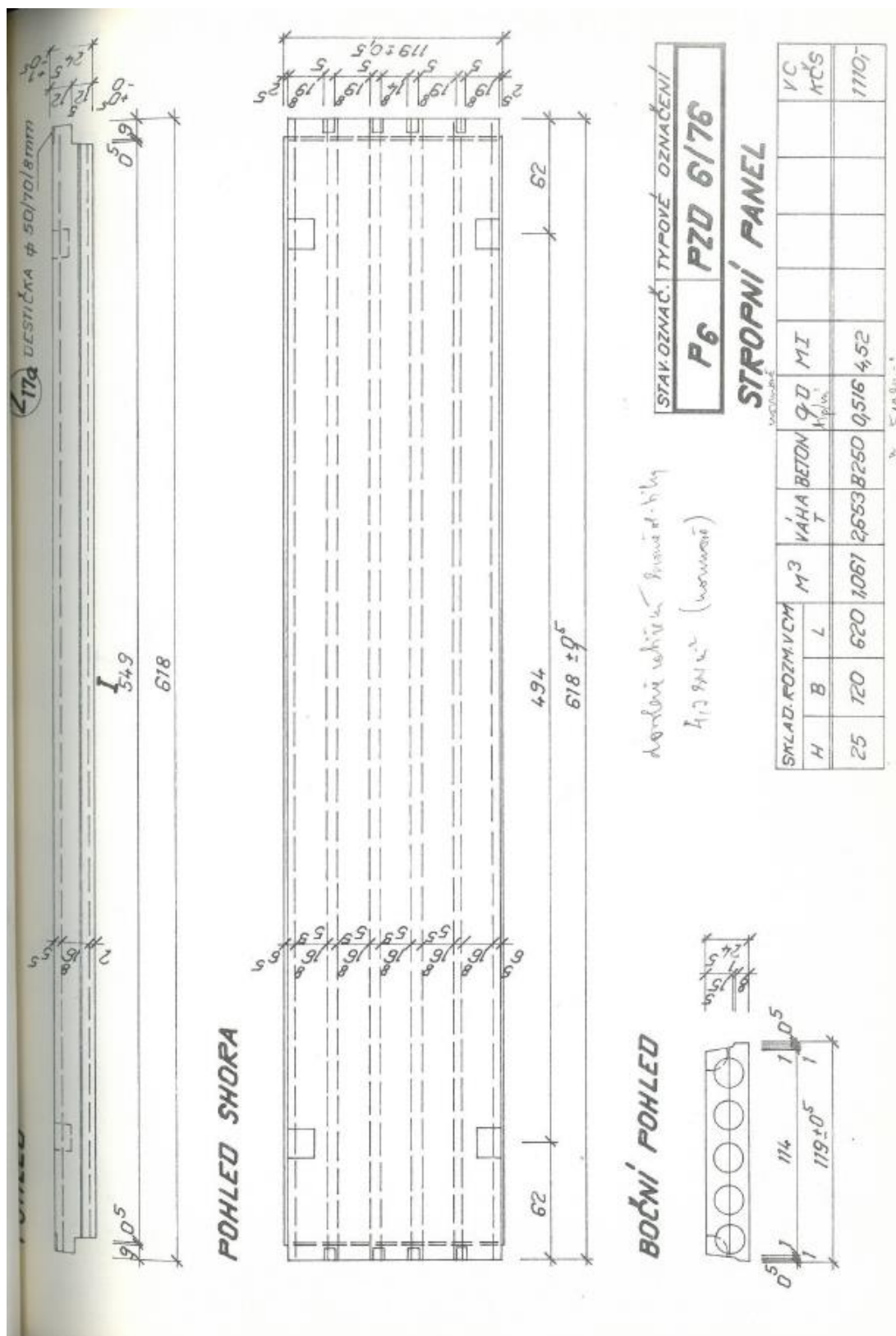
Dle [1] je nosná konstrukce objektu tvořena železobetonovým prefabrikovaným skeletem MS-OB. Archivní projektová dokumentace je datována na říjen 1973.

V řešené části A2 jsou sloupy skeletu čtvercového průřezu 400 × 400 mm. Vnitřní průvlaky skeletu (ozn. R19 dle [2]) jsou obdélníkového průřezu (šířka × výška) 1200 × 250 mm. Na průvlacích jsou uloženy dutinové stropní panely (ozn. P6 dle [2]) obdélníkového průřezu (šířka × výška) 1200 × 250 mm.

### 3.1.1. Skladba stropní konstrukce nad 1PP – část A2



### 3.1.2. Detail stropního panelu P6





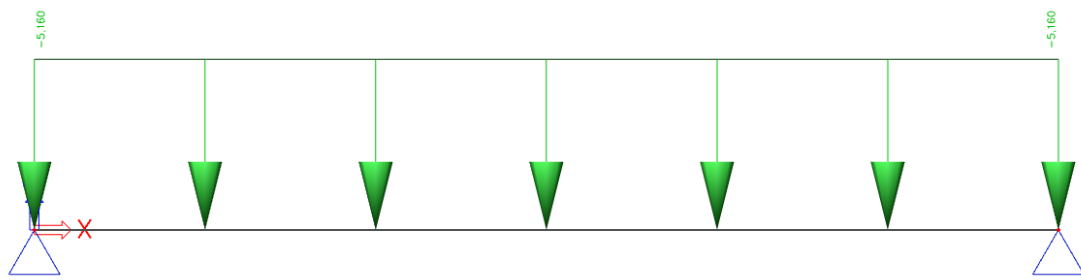
## 3.2. Posouzení stávajících stropních panelů ozn. P6 na přetížení od nového gastrotechnologického zařízení

### 3.2.1. Stávající stropní panely ozn. P6 – průběhy vnitřních sil od původního zatížení

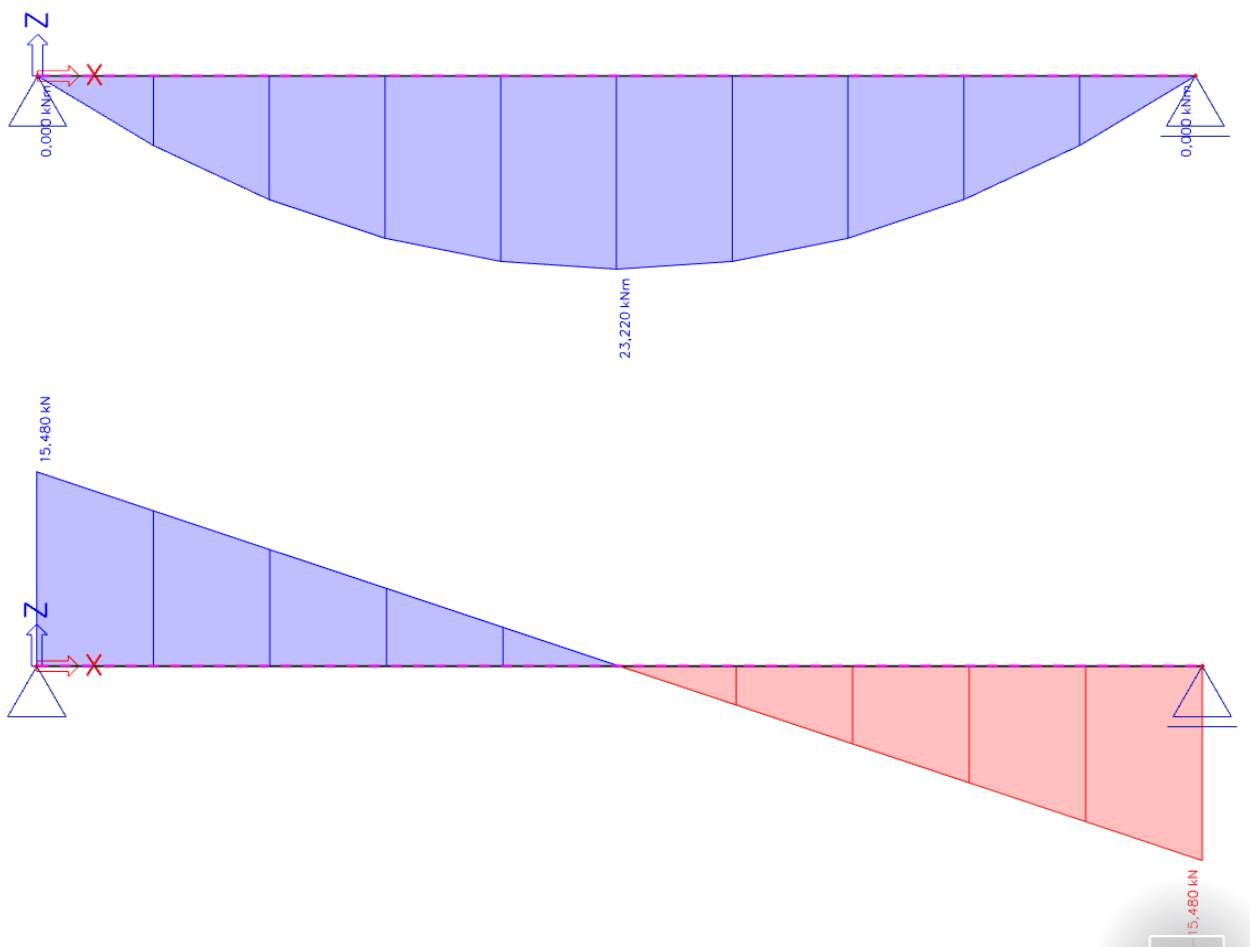
Dle archivních projektové dokumentace [1] jsou v posuzovaném místě použity panely s ozn. P6 [2]. Dle [2] je největší dovolené zatížení na běžný metr prvku bez jeho vlastní tíhy  $q_D = 5,160 \text{ kN/m'}$ .

#### 3.2.1.1. Příloha z programu SCIA Engineer 19.1

- Zatížení stropního panelu od největšího dovoleného zatížení na běžný metr prvku (bez vlastní tíhy)  $5,160 \text{ kN/m'}$ :



- Průběhy vnitřních sil  $M_y$ ,  $V_z$  (grafický výstup):



- Průběhy vnitřních sil (tabulkový výstup):

## 1D vnitřní síly

Lineární výpočet  
Zatěžovací stav: ZS11  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Lokální  
Výběr: B1

Jméno	dx [mm]	Stav	N [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
B1	0,000	ZS11	<b>0,000</b>	<b>15,480</b>	<b>0,000</b>
B1	3000,000+	ZS11	0,000	0,000	<b>23,220</b>
B1	6000,000	ZS11	0,000	<b>-15,480</b>	<b>0,000</b>

### 3.2.2. Stávající stropní panely ozn. P6 – průběhy vnitřních sil od přitížení novým gastrotechnoloickým zařízením

Vzhledem k tomu, že stropní panely nejsou zatíženy rovnoměrným zatížením, byl vytvořen model stropního panelu s rozmístěním zatížení dle návrhu gastrotechnologického zařízení. Výsledné vnitřní síly byly porovnány s hodnotami únosnosti stropních panelů P6 dle [2].

#### 3.2.2.1. Příloha z programu SICA Enginner 19.1

### 1. Obsah

- Obsah
- Materiály
- Průřezy
- Výpočtový model
- Zatěžovací stavy
  - Zatěžovací stavy - ZS1
  - Zatěžovací stavy - ZS21
  - Zatěžovací stavy - ZS22
  - Zatěžovací stavy - ZS23
  - Zatěžovací stavy - ZS24
- Skupiny zatížení
- Kombinace
- Průběhy vnitřních sil
  - 1D vnitřní síly; M<sub>y</sub>
  - 1D vnitřní síly; V<sub>z</sub>
  - 1D vnitřní síly

### 2. Materiály


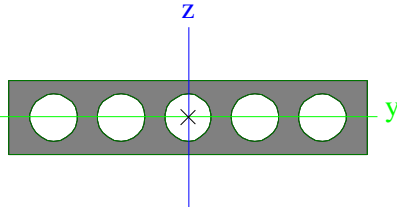
Jméno	Typ	ρ [kg/m³]	Hustota v čerstvém stavu [kg/m³]	E <sub>mod</sub> [MPa]	μ	α [m/mK]	f <sub>c,k.28</sub> [MPa]	Barva
C30/37	Beton	2500,0	2600,0	3,2800e+04	0.2	0,00	30,00	

#### Vysvětlivky symbolů

Hustota v čerstvém stavu	Hodnota hustoty v čerstvém stavu se použije pouze v případě, že je zadána spřažená deska a její vlastní tíha se zohledňuje.
--------------------------	---



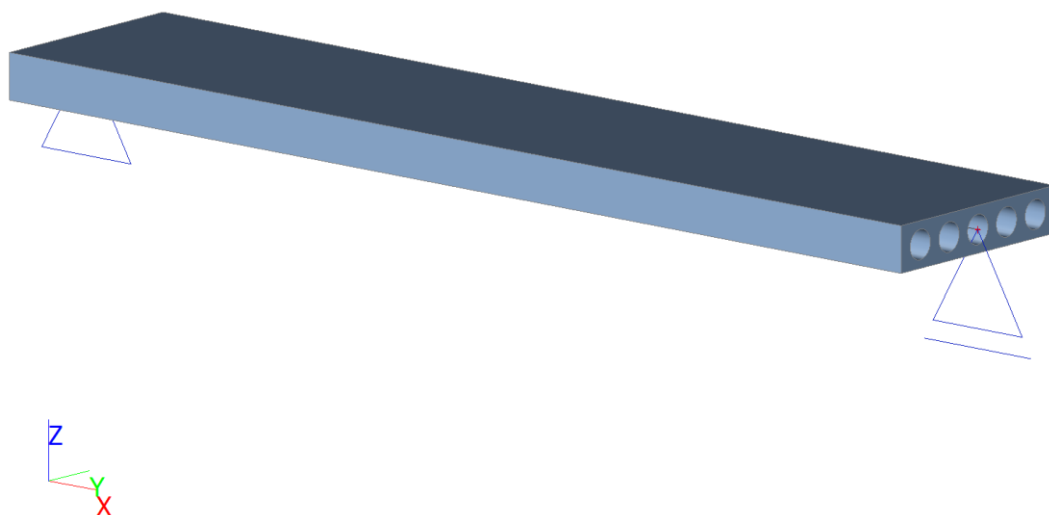
### 3. Průřezy

CS1		
Typ	Obecný průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	C30/37	
Výroba	obecný	
Barva		
A [m <sup>2</sup> ]	1,9998e-01	
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,4336e-01	1,1762e-01
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	2,9000e+00	5,4101e+00
C <sub>Y,UCS</sub> [mm], C <sub>Z,UCS</sub> [mm]	0	0
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	1,4033e-03	2,5714e-02
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	84	359
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	1,1226e-02	4,2856e-02
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	0,0000e+00	0,0000e+00
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	0,00e+00	0,00e+00
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	1,5526e-03	0,0000e+00
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
A	Plocha
A <sub>y</sub>	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A <sub>z</sub>	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A <sub>L</sub>	Obvodový povrch na jednotku délky
A <sub>D</sub>	Vysýchající povrch na jednotku délky
C <sub>Y,UCS</sub>	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C <sub>Z,UCS</sub>	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I <sub>Y,LCS</sub>	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I <sub>Z,LCS</sub>	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I <sub>YZ,LCS</sub>	Moment setrvačnosti I <sub>yz</sub> v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I <sub>y</sub>	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I <sub>z</sub>	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i <sub>y</sub>	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i <sub>z</sub>	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
W <sub>el,y</sub>	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
W <sub>el,z</sub>	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
W <sub>pl,y</sub>	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
W <sub>pl,z</sub>	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
M <sub>pl,y,+</sub>	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M <sub>y</sub>
M <sub>pl,y,-</sub>	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M <sub>y</sub>
M <sub>pl,z,+</sub>	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M <sub>z</sub>
M <sub>pl,z,-</sub>	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M <sub>z</sub>
d <sub>y</sub>	Souřadnice středu smyku ve směru

Vysvětlivky symbolů	
	hlavní osy y měřená od těžiště
$d_z$	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
$I_t$	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
$I_w$	Výsečový moment setrvačnosti
$\beta_y$	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
$\beta_z$	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

#### 4. Výpočtový model

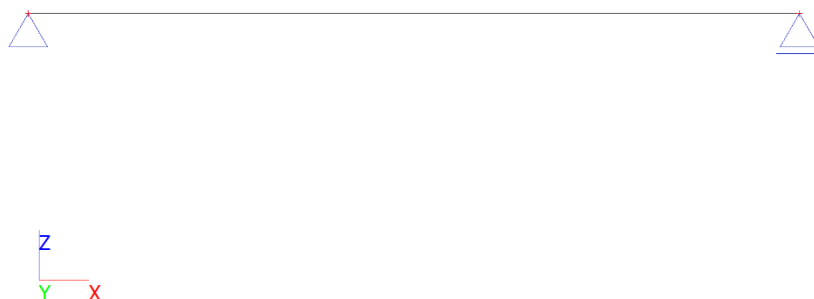




## 5. Zatěžovací stavy

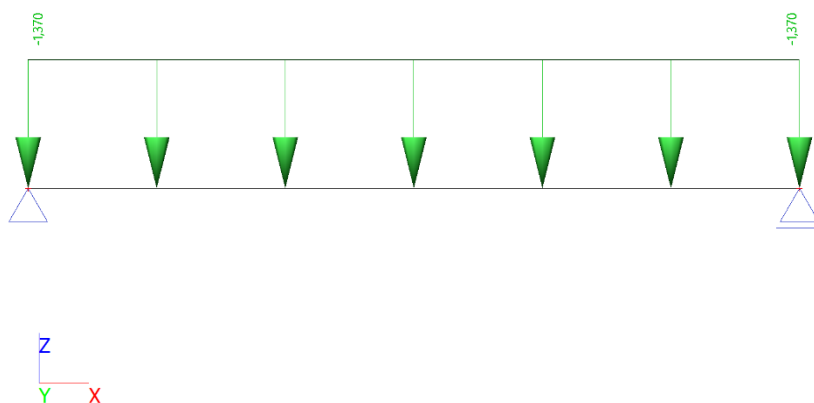
### 5.1. Zatěžovací stavy - ZS1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z



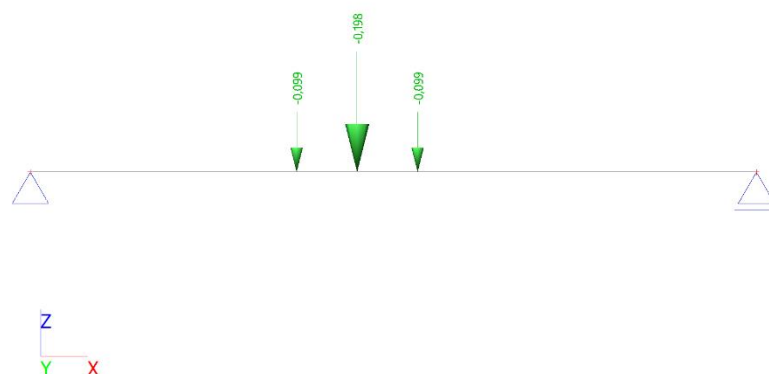
### 5.2. Zatěžovací stavy - ZS21

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS21	Skladba podlahy - 1,370 kN/m;	Stálé	SZ1
		Standard	



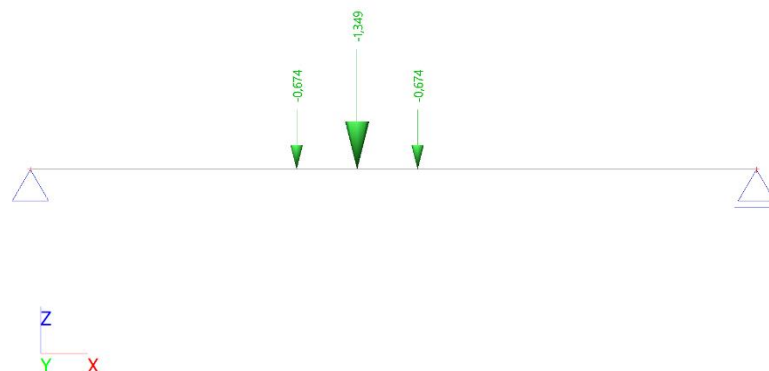
### 5.3. Zatěžovací stavy - ZS22

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS22	Sokl pod kuchyňskou linkou - výška 150 mm; šířka 100/200 mm; 5,500 kN/m3	Stálé	SZ1
		Standard	



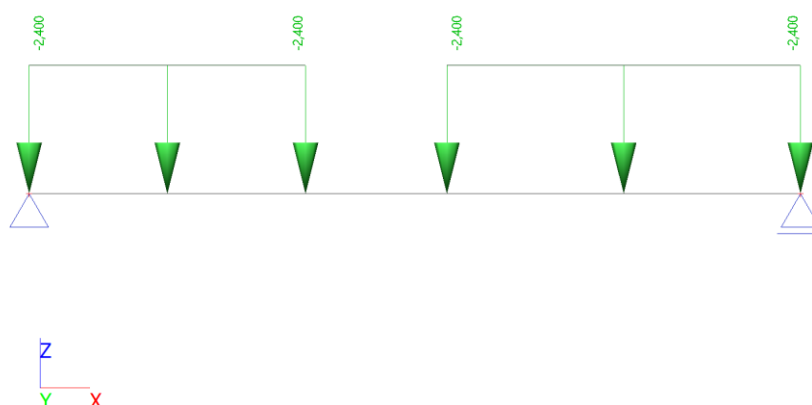
### 5.4. Zatěžovací stavy - ZS23

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS23	Kuchyňská technologie - 2,045 kN/m2; ZŠ=0,275/0,550 m/1,200 m	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



## 5.5. Zatěžovací stavy - ZS24

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
ZS24	Proměnné užité - 2,000 kN/m <sup>2</sup> ; ZS=1,200 m	Proměnné	SZ2	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			



## 6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění

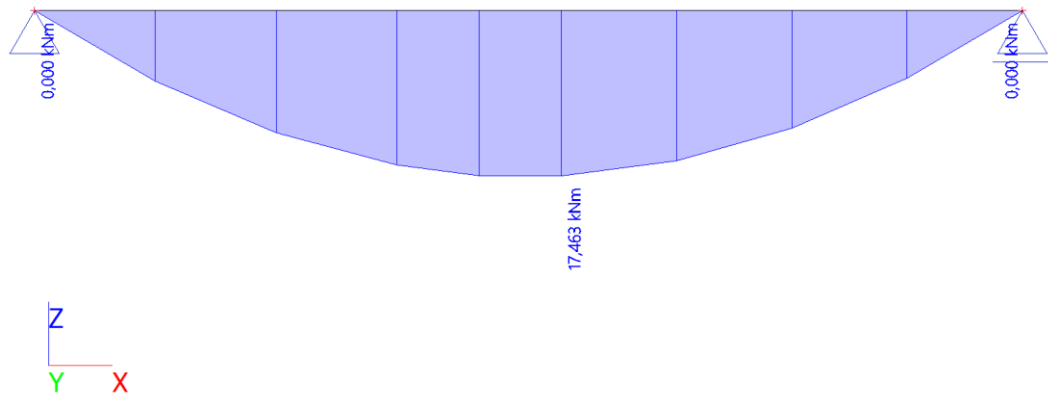
## 7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
Charakteristická kombinace		Obálka - použitelnost	ZS21 - Skladba podlahy - 1,370 kN/m;	1,00
			ZS22 - Sokl pod kuchyňskou linkou - výška 150 mm; šířka 100/200 mm; 5,500 kN/m <sup>3</sup>	1,00
			ZS23 - Kuchyňská technologie - 2,045 kN/m <sup>2</sup> ; ZS=0,275/0,550 m/1,200 m	1,00
			ZS24 - Proměnné užité - 2,000 kN/m <sup>2</sup> ; ZS=1,200 m	1,00

## 8. Průběhy vnitřních sil

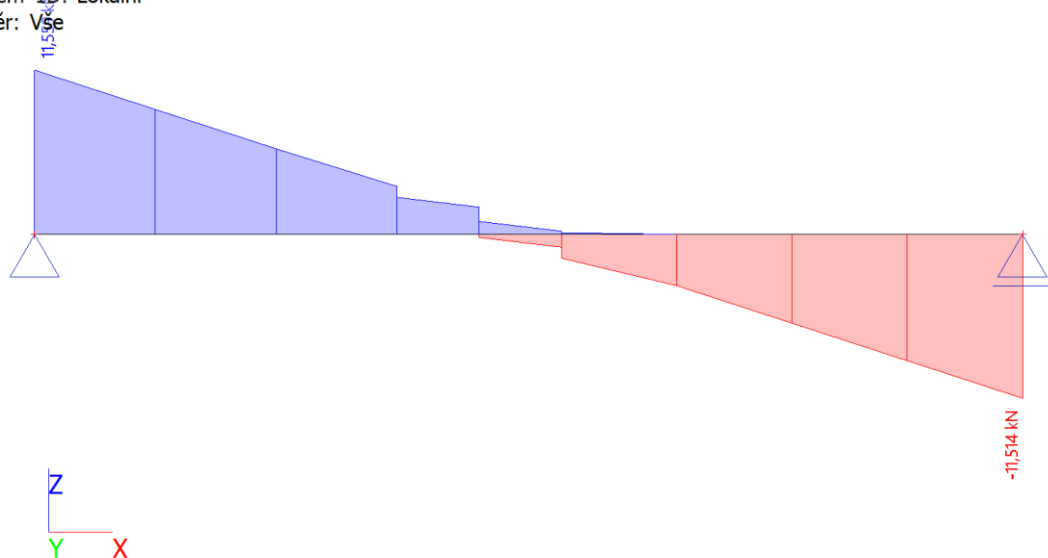
### 8.1. 1D vnitřní síly; $M_y$

Hodnoty:  $M_y$   
Lineární výpočet  
Kombinace: Charakteristická kombinace  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Lokální  
Výběr: Vše



### 8.2. 1D vnitřní síly; $V_z$

Hodnoty:  $V_z$   
Lineární výpočet  
Kombinace: Charakteristická kombinace  
Souřadný systém: Dílec  
Extrém 1D: Lokální  
Výběr: Vše



### 8.3. 1D vnitřní síly

Lineární výpočet

Kombinace: Charakteristická kombinace

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše

Jméno	dx [mm]	Stav	N [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
B3	0,000	Charakteristická kombinace/1	<b>0,000</b>	<b>4,328</b>	<b>0,000</b>
B3	0,000	Charakteristická kombinace/2	0,000	<b>11,559</b>	0,000
B3	3200,000+	Charakteristická kombinace/2	0,000	-1,078	<b>17,463</b>
B3	6000,000	Charakteristická kombinace/2	0,000	<b>-11,514</b>	<b>0,000</b>
B3	6000,000	Charakteristická kombinace/1	0,000	<b>-4,288</b>	0,000

Jméno	Klíč kombinace
Charakteristická kombinace/1	ZS21 + ZS22
Charakteristická kombinace/2	ZS21 + ZS22 + ZS23 + ZS24

### 3.2.3. Posouzení stávajících stropních panelů P6

**Vnitřní síly** od zatížení novým gastrotechologickým zařízením spočtené programem SICA Engineer **jsou menší**, než vnitřní síly na mezi únosnosti stropních panelů P6 dle [2]. Panely na nové zatížení vyhovují.

### 3.3. Posouzení stávajících stropních průvlaků ozn. R19 na přetížení od nového gastrotechnologického zařízení

#### 3.3.1. Stávající stropní průvlaky ozn. R19

Dle archivních projektové dokumentace [1] jsou v posuzovaném místě použity průvlaky s ozn. R19 [2]. Dle [2] je největší dovolené zatížení na běžný metr prvku bez jeho vlastní tíhy  $q_D = 68,800 \text{ kN/m'}$ .

#### Výpočet zatížení průvlaku R19:

- Stálé zatížení průvlaku R19:

- Skladba podlahy:

- zatěžovací šířka průvlaku pro zatížení podlahou:  $7,200/2 + 3,600/2 = 3,600 + 1,800 = 5,400 \text{ m}$

- skladba podlahy:  $1,142 \text{ kN/m}^2$

- zatížení průvlaku podlahou:  $5,400 \times 1,142 = 6,167 \text{ kN/m'}$

- Vlastní tíha panelů P6:

- zatěžovací šířka pro zatížení vlastní tíhou panelů:  $6,000/2 + 2,400/2 = 3,000 + 1,200 = 4,200 \text{ m}$

- vlastní tíha panelů:  $3,600 \text{ kN/m}^2$

- zatížení průvlaku vlastní tíhou panelů:  $4,200 \times 3,600 = 15,120 \text{ kN/m'}$

- Celkové stálé zatížení na 1 m průvlaku:  $6,167 + 15,120 = 21,270 \text{ kN/m'}$

- Proměnné užité zatížení průvlaku:

- zatěžovací šířka průvlaku pro proměnné užité zatížení:  $5,400 \text{ m}$

- zbývající hodnota zatížení na 1m průvlaku po odečtení stálého zatížení:

$$68,800 - 21,270 = 47,530 \text{ kN/m'}$$

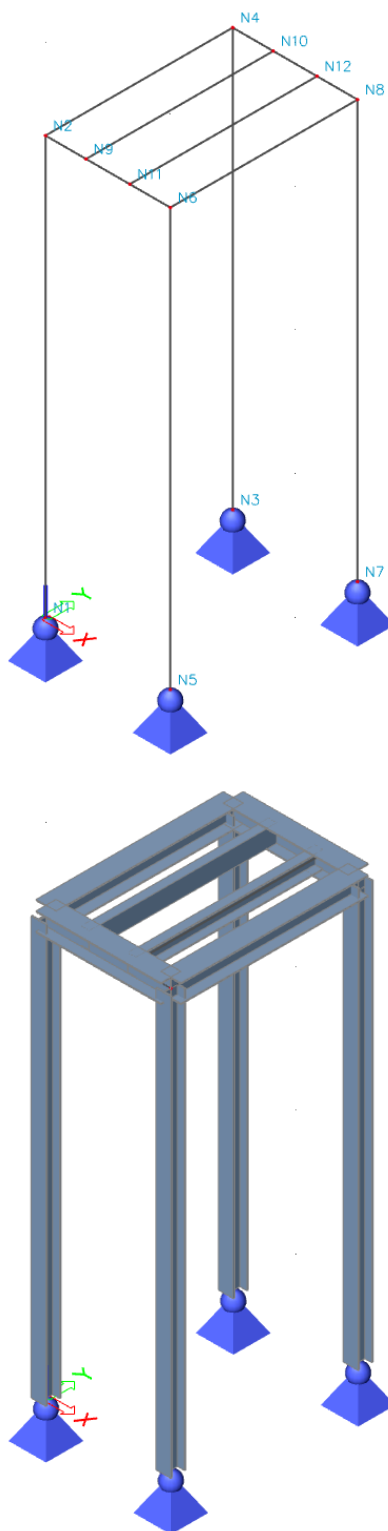
- přepočet liniového zatížení na plošné:  $47,530/5,400 = 8,802 \text{ kN/m}^2$

Vypočtená hodnota plošného zatížení s rezervou pokrývá nejvyšší hodnotu zatížení od nového technologického zařízení.

### 3.4. Nový základ pod podpěrnou ocelovou konstrukcí

#### 3.4.1. Ocelová podpěrná konstrukce [5]

- Výpočtový model ocelové podpěrné konstrukce



- Reakce ocelové podpěrné konstrukce

## 1. Reakce

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Vše

**Uzlové reakce**

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>0,02</b>	0,03	7,58	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,02	<b>0,03</b>	<b>7,72</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/3	<b>0,01</b>	<b>0,02</b>	<b>4,41</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn2/N3	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,05	<b>-0,03</b>	15,35	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn2/N3	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>0,05</b>	-0,03	<b>15,38</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn2/N3	MSÚ-Sada B (auto)/3	<b>0,03</b>	<b>-0,02</b>	<b>8,39</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn3/N5	MSÚ-Sada B (auto)/3	<b>-0,01</b>	<b>0,02</b>	<b>4,41</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn3/N5	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,02	<b>0,03</b>	<b>7,72</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn3/N5	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>-0,02</b>	0,03	7,58	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn4/N7	MSÚ-Sada B (auto)/2	-0,05	<b>-0,03</b>	15,35	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Sn4/N7	MSÚ-Sada B (auto)/3	<b>-0,03</b>	<b>-0,02</b>	<b>8,39</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Sn4/N7	MSÚ-Sada B (auto)/1	<b>-0,05</b>	-0,03	<b>15,38</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,0	0,0

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS4
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.05*ZS4
MSÚ-Sada B (auto)/3	ZS1 + ZS2 + ZS3



### 3.4.2. Návrh základu pod ocelovou podpěrnou konstrukcí (výstup z programu GEO5 – Patky)

#### Posouzení plošného základu

##### Vstupní data

###### Projekt

Akce : 21-4925-01 Hotelová škola, Frenštát pod Radhoštěm, p.o. - rekonstrukce cvičné kuchyně  
Část : D.1.2 Stavebně konstrukční část - betonové konstrukce  
Popis : Základová patka pod ocelovou konstrukcí  
Vypracoval : Ing. Jiří Mašek

###### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

###### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

###### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)  
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or  
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

###### Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)  
Posouzení tažené patky : standardní postup  
Dovolená excentricita : 0,333  
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

##### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	14,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

##### Parametry zemín

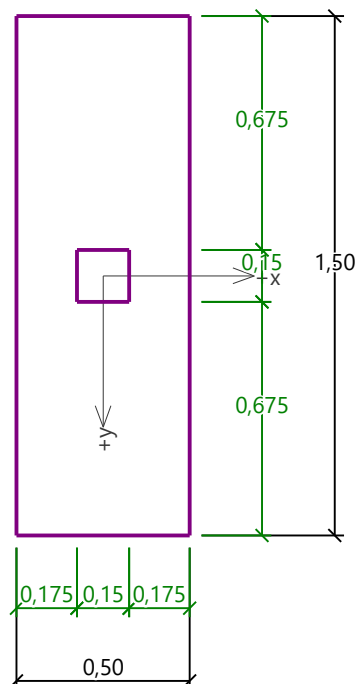
###### Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00$  kN/m<sup>3</sup>  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00$  °  
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00$  kPa  
Edometrický modul :  $E_{oed} = 9,50$  MPa  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 24,00$  kN/m<sup>3</sup>



Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0

**Materiál konstrukce**Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$ 

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton : C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$$

**Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

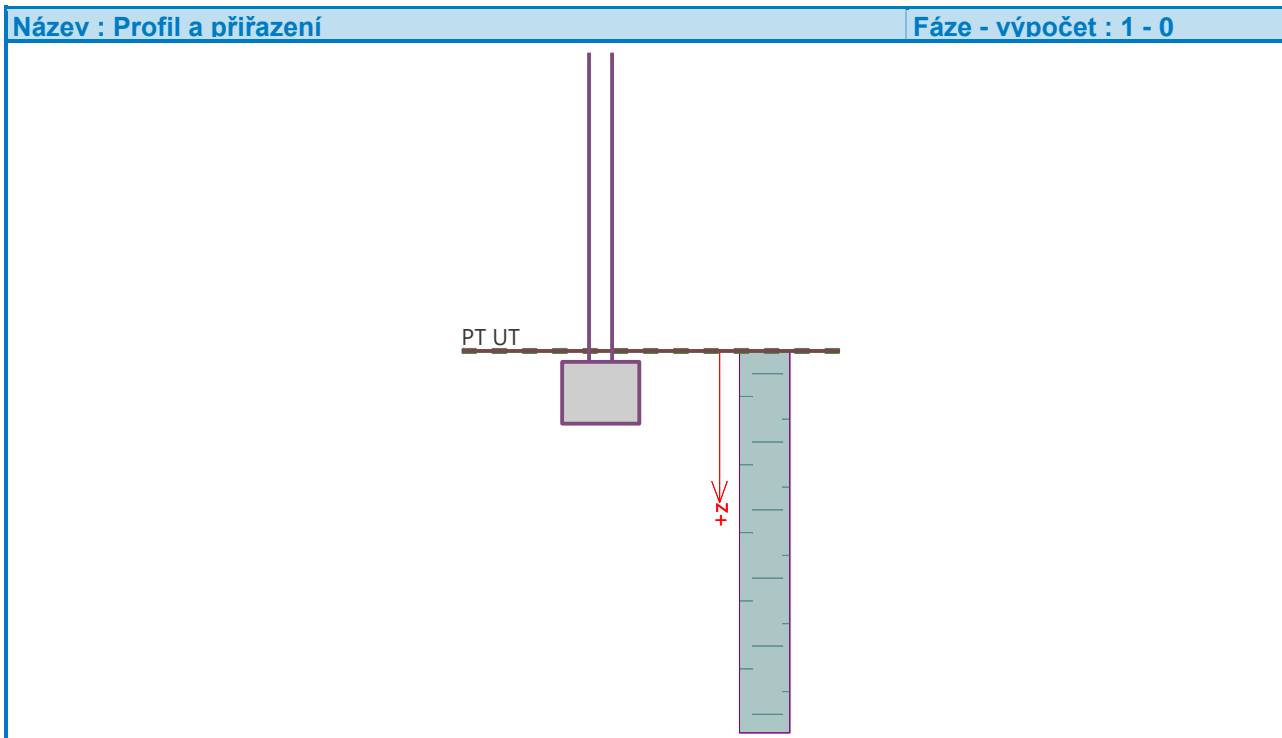
**Ocel příčná: B500**

Mez kluzu

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F6, konzistence tuhá	



#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Rzmax	Návrhové	30,77	0,00	3,08	0,00	0,00
2	Ano		Rzmin	Užitné	24,45	0,00	2,44	0,00	0,00

#### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Posouzení čís. 1

##### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Rzmax	Ano	-0,08	0,00	75,69	181,87	41,62	Ano
Rzmax	Ne	-0,07	0,00	78,65	182,53	43,09	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 9,32$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 1,37$  kN

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Rzmax)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 0,56$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 1,45$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 182,53 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 78,65 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,159 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,159 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

#### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. ( $R_{zmax}$ )

Zemní odpor: klidový

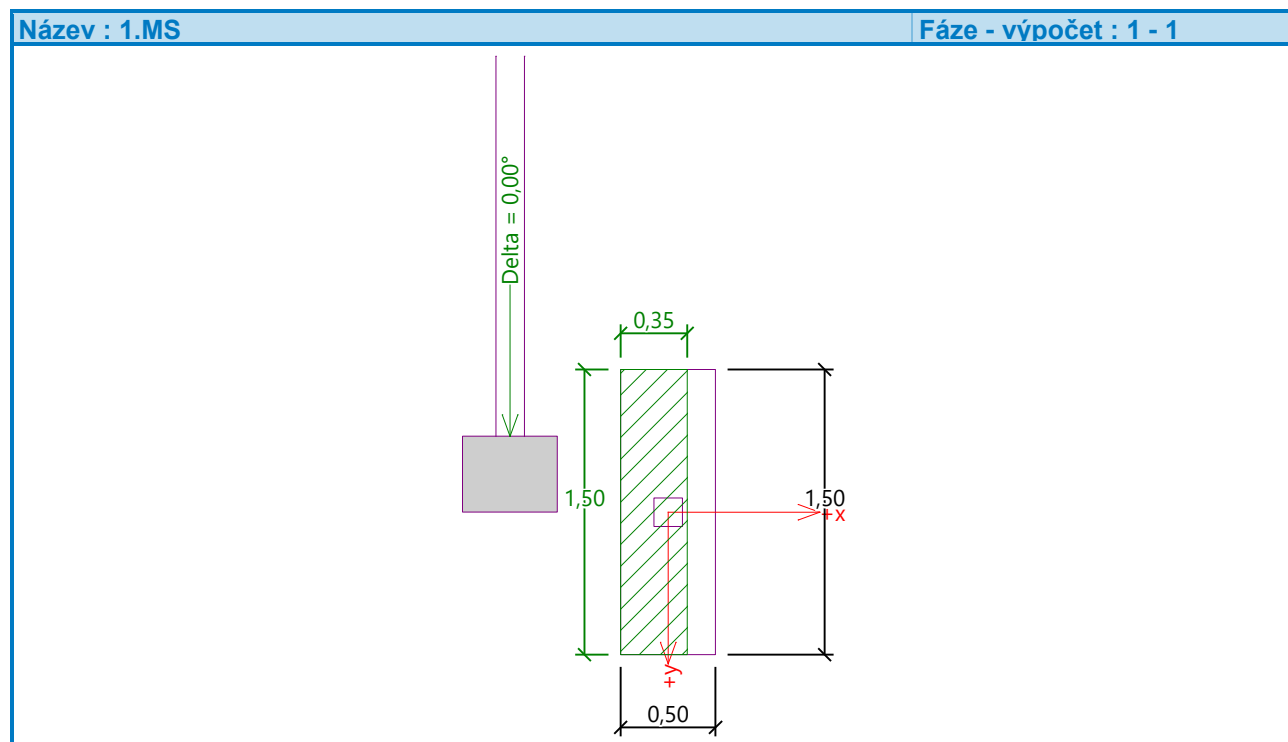
Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 0,76 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 18,38 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 0,00 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**



#### Posouzení čís. 1

##### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 6,90 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 1,02 \text{ kN}$   
 Sednutí středu hrany x - 1 = 1,0 mm  
 Sednutí středu hrany x - 2 = 1,0 mm  
 Sednutí středu hrany y - 1 = 1,9 mm  
 Sednutí středu hrany y - 2 = 1,0 mm  
 Sednutí středu základu = 2,0 mm  
 Sednutí charakterist. bodu = 1,3 mm  
 (1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 4,43 \text{ MPa}$   
 Základ je ve směru délky tuhý ( $k=3464,66$ )  
 Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=128,32$ )

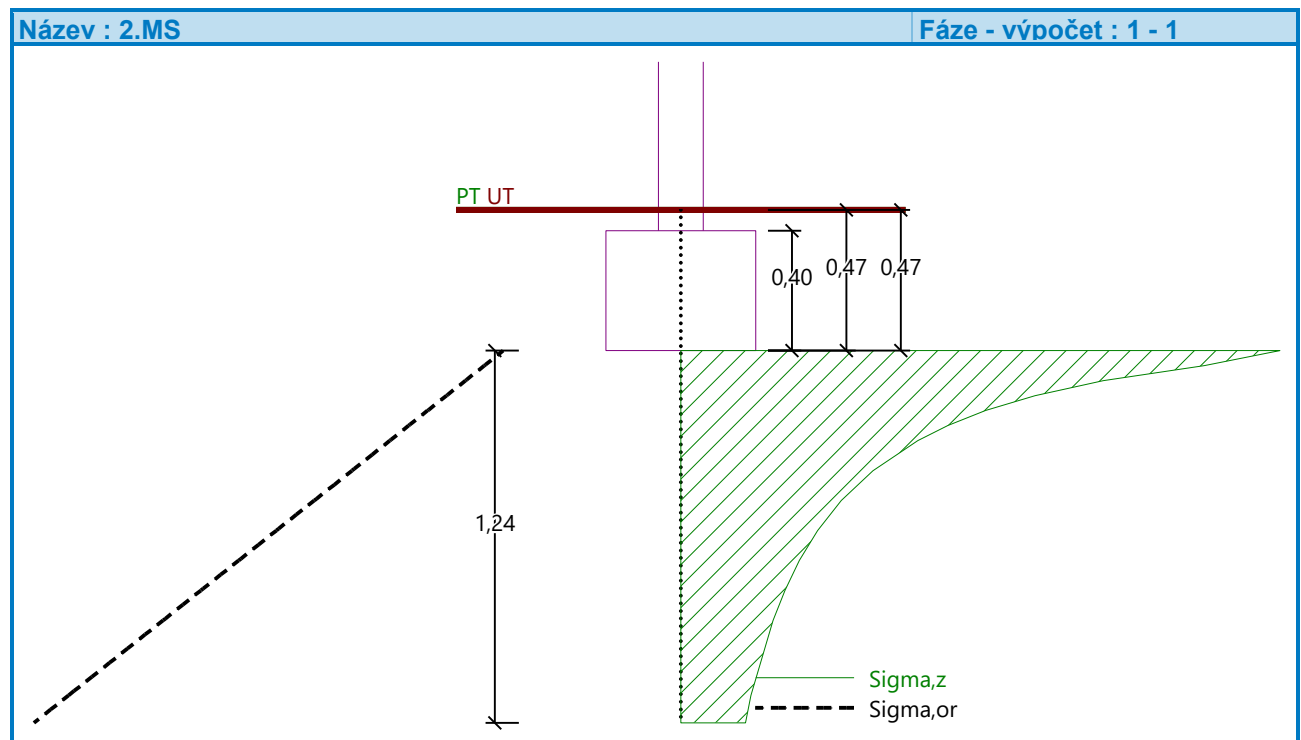
#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,151 < 0,333$   
 Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$   
 Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,151 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 1,3 mm  
 Hloubka deformační zóny = 1,24 m  
 Natočení ve směru x = 1,748 ( $\tan^*1000$ ); ( $1,0E-01^\circ$ )  
 Natočení ve směru y = 0,000 ( $\tan^*1000$ ); ( $0,0E+00^\circ$ )



## Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,17 \text{ m} \leq 0,20 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než  $0,50 \cdot$  tloušťka patky, výztuž není nutná.

### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

4 ks profil 10,0 mm, krytí 58,0 mm

Šířka průřezu = 0,50 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,19 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,03 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 44,63 \text{ kNm} > 4,83 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 30,77 kN

### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 0,92 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 29,85 kN

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0 = 0,60 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu  $v_{Ed, \max} = 0,31 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu  $v_{Rd, \max} = 2,94 \text{ MPa}$

### Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 24,06 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 6,71 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,51 m

Délka průřezu  $u = 1,00 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu  $v_{Ed} = 0,06 \text{ MPa}$

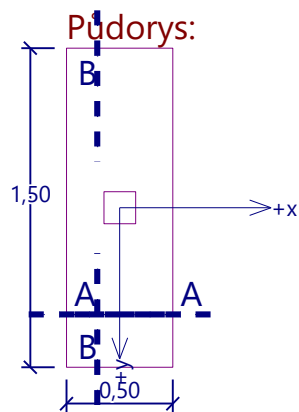
Únosnost nevyztuženého průřezu  $v_{Rd, c} = 0,49 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd, c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná

**Základ na protlačení VYHOVUJE**

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1

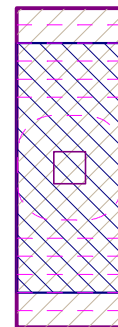


**Řez A-A:**



10 ks profil 10,0 mm  
délka 400mm, krytí 50mm

**Protlačení - krit. průřez:**



plocha zat., které  
ŽB přenesse smykem  
plocha:  $5,86E-01m^2$

kritický průřez  
délka: 1,00m

kontrolované průřezy

**Řez B-B:**



4 ks profil 10,0 mm  
délka 1384mm, krytí 58mm



## 4. Schémata výztuže

Ve schématech výztuže je znázorněna pouze staticky nutná výztuž konstrukce. Konstrukční výztuž bude provedena dle ČSN EN 1992-1-1 – Eurokód 2.

Při vyztužování musí být dodržena všechna ustanovení normy ČSN EN 1992-1-1 - Eurokód 2 (kotevní délky, stykování výztuže, ukončení výztuže, apod.).

**Dílenská dokumentace betonových konstrukcí (výkresy výztuže) musí být v průběhu zpracování průběžně konzultována se zpracovatelem tohoto statického výpočtu. Konečná verze musí být předložena zpracovateli tohoto statického výpočtu ke schválení!**

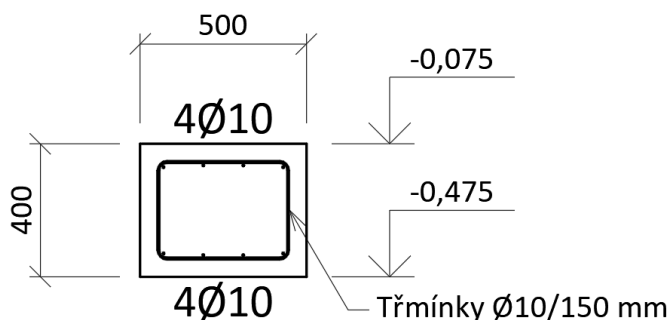
### 4.1. Schéma výztuže základového pásu ZP1

## Základový pás ZP1

Beton C25/30 XC2, XA1

Ocel B500B

Krytí 50 mm



## 5. Závěr

Statický výpočet byl zpracován na základě projektových podkladů. Výpočty byly provedeny v souladu s platnými normami v oblasti zatížení a navrhování stavebních konstrukcí.

Při návrhu konstrukce bylo uvažováno se zatížením od vlastní tíhy konstrukce a s účinky od stálých, proměnných a technologických zatížení.

Statickým výpočtem je prokázána dostatečná únosnost všech rozhodujících částí nosné konstrukce.

Ing. Jiří Mašek