

# **LABSTAT s.r.o.**

Private: Za Hornádom 880 / 8, 052 01 Spišská Nová Ves, e-mail: ladislav.labis@gmail.com

Office: Letná 49, 052 01 Spišská Nová Ves, mobil 0910 946 067

## **– Statický posudok –**

Názov stavby: **PRÍSTAVBA MATERSKEJ ŠKÔLKY V MESTE  
PODOLÍNEC**  
Miesto stavby: **parcela č. 1049/4, Podolíneč**  
Investor: **Mesto Podolíneč, Mariánske námestie 3,  
065 03 Podolíneč**

Autorizoval: **Ing. Ladislav LABIS, PhD.**  
Vypracoval: **Ing. Ladislav LABIS, PhD.**  
Profesia: **Statika**  
Stupeň: **Projekt pre stavebné povolenie a  
realizáciu stavby**  
Dátum vypracovania posudku: **Október 2020**  
Počet strán: **- 15 -**

# Obsah

<b>1.Úvod a poznámky .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.Všeobecne .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Použité normy a literatúra .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Poloha objektu pre určenie klimatických zaťažení .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4. Základné údaje o objekte a popis nosných konštrukcií .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Materiálové charakteristiky .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1.Drevené prvky podľa STN EN 1995-1-1 .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2.Oceľové prvky podľa STN EN 1993-1-1 .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3.Betónové prvky podľa STN EN 1992-1-1 .....</b>	<b>6</b>
<b>2.4.Betonárska výstuž podľa STN EN 1992-1-1 .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Stanovenie zaťaženia .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1.Stále zaťaženia .....</b>	<b>6</b>
3.1.1.Vlastná tiaž nosných prvkov – globálny smer „z“ .....	6
3.1.2.Tiaž strešného plášťa – globálny smer „z“ .....	6
3.1.3. Tiaž stropnej konštrukcie nad 1.NP – globálny smer „z“ .....	7
<b>3.2. Klimatické a úžitkové zaťaženia .....</b>	<b>7</b>
3.2.1. Zaťaženie snehom – globálny smer „z“, na priemet .....	7
3.2.2. Zaťaženie vetrom – lokálny smer „zlok“ .....	7
3.2.3. Úžitkové zaťaženie stropov .....	8
3.2.4. Úžitkové zaťaženie priečkami.....	8
<b>3.3. Kombinácie zaťažení .....</b>	<b>8</b>
<b>4. Statický výpočet .....</b>	<b>10</b>
<b>4.1. Posúdenie horizontálnych nosných konštrukcií .....</b>	<b>10</b>
4.1.1. Stropná doska – 1.NP.....	10
4.1.2. Strešná doska – 2.NP .....	11
<b>4.2. Návrh a posúdenie základových konštrukcií .....</b>	<b>12</b>
4.2.1. Základový trám pod najviac namáhanými stĺpmi .....	12
4.2.2. Základový pás pod stredný nosný múr .....	15
<b>5. Záver .....</b>	<b>15</b>

# 1.Úvod a poznámky

## 1.1.Všeobecne

- Tento dokument je vypracovaný na základe dodaných dispozičných výkresov a na základe konkrétnych požiadaviek a podmienok investora. Architektonickú časť projektu vypracovala firma AIP projekt s.r.o.
- Jeho úlohou je návrh a posúdenie nosných konštrukcií telocvične a nosných konštrukcií objektu.
- Podklady:
  - architektonickú časť projektu vypracovala firma AIP projekt s.r.o.

## 1.2. Použité normy a literatúra

- [1] **STN EN 1991-1 Eurokód 1:** Zásady navrhovania a zaťaženia konštrukcií Časť 1: Zásady navrhovania.
- [2] **STN EN 1991-1-1 Eurokód 1:** Zásady navrhovania a zaťaženia konštrukcií Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov.
- [3] **STN EN 1991-1-3 Eurokód 1:** Zásady navrhovania a zaťaženia konštrukcií Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie snehom..
- [4] **STN EN 1991-1-4 Eurokód 1:** Zásady navrhovania a zaťaženia konštrukcií Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom.
- [5] **STN EN 1992-1-1 Eurokód 2:** Navrhovanie betónových konštrukcií Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre pozemné stavby.
- [6] **STN EN 1993-1-1 Eurokód 3:** Navrhovanie oceľových konštrukcií Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre pozemné stavby.
- [7] **STN EN 1995-1-1 Eurokód 5:** Navrhovanie drevených konštrukcií Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre pozemné stavby.
- [8] **STN EN 1997-1 Eurokód 7:** Navrhovanie geotechnických konštrukcií Časť 1: Všeobecné pravidlá.
- [9] **ĎURICOVÁ, A. - ROVNÁK, M. - ROTH, O.:** Dimenzovanie prvkov oceľových konštrukcií.

## 1.3. Poloha objektu pre určenie klimatických zaťažení

- **Miesto:** parcela č. 1049 / 4, Podolíneec
- **Okres:** Stará Ľubovňa
- Snehová zóna **2**.
- Snehový región **4**.
- Vetrová oblasť **II**.
- Kategória terénu **III**.

## 1.4. Základné údaje o objekte a popis nosných konštrukcií

Predmetom riešenia statickej časti projektovej dokumentácie je návrh a posúdenie nosných konštrukcií prístavby materskej školy v meste Podolíneec, okr. Stará Ľubovňa. Objekt má 2 nadzemné podlažia, je nepodpivničený.

**Základy:** Základové pásy pod obvodovými nosnými stenami budú z prostého betónu STN EN 206-1 – C 25 / 30 – XF2, XC2 (SK) – CI 1,0 – D<sub>max</sub> 32 – S3, šírky 600 mm, výšky 600 mm s tým, že základová škára bude min. 1200 mm pod upraveným terénom, ale zároveň aspoň 500 mm pod rastlým terénom.

Základový pás pod najviac namáhanou strednou nosnou stenou bude prierezu 1200 / 600 mm a bude vystužený pozdĺžnou hlavnou nosnou výstužou 8 Ø R20 pri obidvoch povrchoch a priečne 4 – strižnými strmienkami 10 Ø R8 / mb z betónu STN EN 206 - 1 – C 25 / 30 – XF2, XC2(SK) – CI 0,4 – D<sub>max</sub> 16 – S3. Základový pás pod obvodovými stĺpmi bude prierezu 600 / 600 mm a bude vystužený pozdĺžnou hlavnou nosnou výstužou 8 Ø R20 pri obidvoch povrchoch a priečne 4 – strižnými strmienkami 10 Ø R8 / mb z betónu STN EN 206-1 – C 25 / 30 – XF2, XC2 (SK) – CI 0,4 – D<sub>max</sub> 16 – S3.

Podkladná základová doska hr. 150 mm bude vystužená 6,6 Ø R8 / mb pri obidvoch povrchoch.

Podkladná doska bude podopieraná debniacimi tvárniciami DT30 uloženými na základových trámoch. Predmetné tvárnice budú vystužené pri obidvoch povrchoch vodorovne 4 Ø R10 / mb a zvisle 4 Ø R10 / mb. Materiál použitý na výplň DT 30: STN EN 206 - 1 – C 20 / 25 – XF1, XC1 (SK) – CI 0,4 – D<sub>max</sub> 16 – S3.

**Vzhľadom k tomu, že inžinierskogeologický prieskum nebol doposiaľ investorom zrealizovaný, základové konštrukcie sú navrhnuté a posúdené pre priemernú odolnosť základovej pôdy 200 kPa, čo zodpovedá predpokladanej hodnote v danej lokalite v hĺbke 0,8 – 1,5 m pod terénom. Pred samotnou realizáciou je nutné preveriť skutočné geologické zloženie podložia stavby a posúdiť skutočné napätie v základovej škáre. Z toho dôvodu je možná dodatočná zmena rozmerov základových konštrukcií. Nie je možné založiť objekt na navážkach, resp. nez hutnenom podloží.**

**Zvislé nosné konštrukcie:** Pri hore uvedenom objekte je nosný systém riešený ako murovaný v kombinácii so železobetónovým skeletom. Murovanie bude realizované pomocou muriva z plynosilikátových tvárník YTONG - Statik P6 - 650 pomocou YTONG lepiacej malty. Hrúbka obvodových a stredných stien bude 300 mm bez omietok. V objekte sú použité 2 typy stĺpov, a to konkrétne stĺp S1 rozmeru 300 / 500 mm vystužený pozdĺžne 6 Ø R20 a priečne 5 Ø R8 / mb a stĺp S2 rozmeru 300 / 320 mm vystužený pozdĺžne 4 Ø R20 a priečne 5 Ø R8 / mb . Materiál použitý na stĺpy: STN EN 206 - 1 – C 25 / 30 – XF1, XC1 (SK) – CI 0,4 – D<sub>max</sub> 16 – S3.

**Vodorovné nosné konštrukcie:** Strop nad 1.NP bude riešený betónovou doskou hr. 180 mm, ktorá bude vystužená 8 Ø R12 / mb v nadpodperovom priereze a 7 Ø R12 / mb v medzipodperovom priereze. Strop nad 2.NP bude riešený betónovou doskou hr. 180 mm, ktorá bude vystužená 8 Ø R12 / mb v nadpodperovom priereze a 7 Ø R12 / mb v medzipodperovom priereze. Materiál použitý na stropné dosky: STN EN 206-1 – C 20 / 25 – XF1, XC1 (SK) – CI 0,4 – D<sub>max</sub> 16 – S3. V obvodovej stene v miestach stĺpov prebehne prievlak prierezu 300 / 430 mm vrátane dosky a bude vystužený pozdĺžne 3 Ø R20 pri obidvoch povrchoch a priečne 6,6 Ø R8 / mb . Materiál použitý na prievlaky: STN EN 206 - 1 – C 20 / 25 – XF1, XC1 (SK) – CI 0,4 – D<sub>max</sub> 16 – S3.

**Strecha:** Strešná konštrukcia bude riešená ako plochá. Nosná strešná konštrukcia je tvorená betónovou doskou hr. 180 mm vystuženej 8 Ø R12 / mb pri hornom povrchu a 7 Ø R12 / mb pri dol-

nom povrchu. Materiál použitý stropnú dosku zastrešenia: STN EN 206 - 1 – C 20 / 25 – XF1, XC1 (SK) – CI 0,4 – Dmax 16 – S3.

**Nosná podperná OK Prestrešenia terasy:** Jedná sa na jednej strane o viacpoľový tuhý rám s osovou vzdialenosťou poľa 6000 mm pozostávajúceho z priečle uzavretého dutého prierezu RHS 200 / 120 / 5 mm a stĺpov uzavretého dutého prierezu SHS 120 / 120 / 4 a na druhej strane drevený prvok prierezu 120 / 240 mm z dreva C24 kotvený do železobetónového venca striedavo pomocou Hilti - HYT - HY 200 + M12 vo vzdialenosti max. 250 mm. Hĺbka kotvenia bude min. 120 mm. Na priečle a drevený prvok budú uložené trámy prierezu 80 / 140 mm v max. osovej vzdialenosti 700 mm. Stĺpy budú kotvené do základových pätiiek pomocou oceľových platní a kotiev Hilti - HYT - HY 200 + M12.

## 2. Materiálové charakteristiky

### 2.1.Drevené prvky podľa STN EN 1995-1-1

Výpočtové pevnosti ihličnatého dreva (kPa)				
Riadok	Spôsob namáhania	Označenie	C24	C16
1	- ohyb	$f_{m,k}$	24 000	16 000
2	- tlak rovnobežne z vláknami	$f_{c,0,k}$	21 000	17 000
3	- tlak kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	2 500	2 200
4	- ťah rovnobežne s vláknami	$f_{t,0,k}$	14 000	10 000
5	- ťah kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	400	400
6	- šmyk	$f_{v,k}$	4 000	3 400
Výpočtové hodnoty modulov pružnosti ihličnatého dreva (MPa)				
7	- priemerná hodnota modulu pružnosti	$E_{0,mean}$	11 000	8 000
8	- hodnota modulu pružnosti pre 5% - nýkvantil	$E_{0,05}$	7 400	5 400
9	- priemerná hodnota modulu pružnosti v šmyku	$G_{0,mean}$	690	500

- Keďže sa objekt nachádza v chránenej expozícii uvažujeme parciálne súčinitele pre triedu použitia 2 takto:
- $k_{mod} = 0,90$  - pre krátkodobé zaťaženie
- $\gamma_M = 1,30$  - pre rastené drevo
- $k_m = 0,70$  - pre obdĺžnikový prierez

### 2.2.Oceľové prvky podľa STN EN 1993-1-1

Oceľ triedy: S235			
Medza kizu ocele	$f_y =$	235 000	kPa
Medza pevnosti ocele	$f_u =$	360 000	kPa
Modul pružnosti ocele	$E =$	210 000	MPa
Modul pružnosti ocele v šmyku	$G =$	81 000	MPa
Parciálny súčiniteľ spoľahlivosti materiálu	$\gamma_{m0} =$	1,00	—

**STAVBA:** PRÍSTAVBA MATERSKEJ ŠKÔLKY V MESTE PODOLÍNEC  
**MIESTO:** Podolíneč  
**SPRACOVAL:** Ing. Ladislav LABIS, PhD.

**VYPRACOVANÉ:**  
Október  
2020

Parciálny súčiniteľ spoľahlivosti pre stabilitu	$\gamma_{m1} =$	<b>1,00</b>	—
Parciálny súčiniteľ spoľahlivosti pre spoje	$\gamma_{m2} =$	<b>1,25</b>	—

## 2.3. Betónové prvky podľa STN EN 1992-1-1

Charakteristické pevnosti betónu (kPa)			
Riadok	Spôsob namáhania	Označenie	C 25 / 30
1	- valcová pevnosť betónu v tlaku vo veku 28 dní	$f_{ck}$	<b>25 000</b>
2	- pevnosť betónu v centrickom ťahu	$f_{ctm}$	<b>2600</b>
Výpočtové hodnoty modulov pružnosti betónu (MPa)			
3	- sečnicový modul pružnosti betónu	$E_{cm}$	<b>31 000</b>

## 2.4. Betonárska výstuž podľa STN EN 1992-1-1

Výstuž triedy: 10 505 R (BSt 500M)			
Charakteristická hodnota betonárskej výstuže v ťahu	$f_y =$	<b>490 000</b>	kPa
Návrhová hodnota modulu pružnosti betonárskej výstuže	$E_s =$	<b>210 000</b>	MPa

# 3. Stanovenie zaťaženia

## 3.1. Stále zaťaženia

### 3.1.1. Vlastná tiaž nosných prvkov – globálny smer „z“

- Vlastná tiaž nosných prvkov je vypočítaná programom pre konkrétny prierez a danú objemovú hmotnosť železobetónu.

OBJEMOVÁ HMOTNOSŤ ŽELEZOBETÓNU :  $\rho_{\text{železobetón}} = 2500 \cdot \text{kgm}^{-3}$

MAXIMÁLNY PARCIÁLNY SÚČINITEĽ ZAŤAŽENIA :  $\gamma_{G,sup} = 1,35$

MINIMÁLNY PARCIÁLNY SÚČINITEĽ ZAŤAŽENIA :  $\gamma_{G,inf} = 1,00$

### 3.1.2. Tiaž strešného plášťa – globálny smer „z“

Druh zaťaženia	$q_k$	$\gamma_{G,inf}$	$\gamma_{G,sup}$	$g_{d,inf}$	$g_{d,sup}$
Fóliová izolácia..... m=4kgm <sup>-2</sup>	0,040	1,00	1,35	0,040	0,054
Tepelná izolácia hr.80 mm .....m=165kgm <sup>-3</sup>	0,130			0,130	0,176
Tepelná izolácia hr.200 mm .....m=125kgm <sup>-3</sup>	0,250			0,250	0,338
Železobetón. doska hr. 180mm ....m=2500kgm <sup>-3</sup>	4,000			4,000	5,400
<b>Spolu.....[kNm<sup>-2</sup>]</b>	<b>4,420</b>	<b>1,00</b>	<b>1,35</b>	<b>4,420</b>	<b>5,967</b>

PREPOČET NA ZAŤAŽOVACIU ŠÍRKU :  $g_{(1,00)} = g_k \cdot Z\check{S} = 4,42 \cdot 1,00 = 4,42 \cdot \text{kNm}^{-1}$

### 3.1.3. Tiaž stropnej konštrukcie nad 1.NP – globálny smer „z“

Druh zaťaženia	$q_k$	$\gamma_{G,inf}$	$\gamma_{G,sup}$	$g_{d,inf}$	$g_{d,sup}$
Keramická dlažba hr. 8mm .....m=2600kgm <sup>-3</sup>	0,208	1,00	1,35	0,208	0,281
Cementový poter hr. 50mm .....m=2300kgm <sup>-3</sup>	1,150			1,150	1,553
Tepelná izolácia hr. 40mm .....m=100kgm <sup>-3</sup>	0,040			0,040	0,054
Železobetón. doska hr. 180mm ....m=2500kgm <sup>-3</sup>	4,000			4,000	5,400
Omietka hr.15mm.....m=2000kgm <sup>-3</sup>	0,300			0,300	0,405
<b>Spolu.....[kNm<sup>-2</sup>]</b>	<b>5,698</b>	<b>1,00</b>	<b>1,35</b>	<b>5,698</b>	<b>7,692</b>

PREPOČET NA ZAŤAŽOVACIU ŠÍRKU :  $g_{k(1,0)} = g_k \cdot Z\check{S} = 5,698 \cdot 1,00 = 5,698 \cdot \text{kNm}^{-1}$

## 3.2. Klimatické a úžitkové zaťaženia

### 3.2.1. Zaťaženie snehom – globálny smer „z“, na priemet

PRE 2. ZÓNU ZAŤAŽENIA A NADMORSKÚ VÝŠKU 572 M.N.M :  $s_k = a + A / b = 0,425 + 572 / 505 = 1,56 \cdot \text{kNm}^{-2}$

TVAROVÝ SÚČINITEĽ PRE SKLON  $\alpha = 2,5^\circ : \mu = 0,80$

CHARAKTERISTICKÉ ZAŤAŽENIE :  $s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,80 \cdot 1,00 \cdot 1,000 \cdot 1,56 = 1,25 \cdot \text{kNm}^{-2}$

PARCIÁLNY SÚČINITEĽ ZAŤAŽENIA SNEHOM :  $\gamma_Q = 1,50$

NÁVRHOVÉ ZAŤAŽENIE :  $s_d = s \cdot \gamma_Q = 1,25 \cdot 1,50 = 1,87 \cdot \text{kNm}^{-2}$

CHARAKTERISTICKÉ MIMORIADNE ZAŤAŽENIE PRE 4 REGIÓN :  $C_{esl} = 3,7$

$s_{Ad} = \mu \cdot C_{esl} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 3,70 \cdot 1 \cdot 1,56 = 4,61 \cdot \text{kNm}^{-2}$

PARCIÁLNY SÚČINITEĽ MIMORIADNEHO ZAŤAŽENIA SNEHOM :  $\gamma_Q = 1,00$

NÁVRHOVÉ MIMORIADNE ZAŤAŽENIE :  $s_d = s_{Ad} \cdot \gamma_Q = 4,61 \cdot 1,00 = 4,61 \cdot \text{kNm}^{-2}$

### 3.2.2. Zaťaženie vetrom – lokálny smer „zlok“

OBJEKT SA NACHÁDZA VO VETROVEJ OBLASTI II., OKOLITÝ TERÉN JE KATEGÓRIE III. A REFERENČNÁ VÝŠKA 7,5 M.

FUNDAMENTÁLNA HODNOTA ZÁKLADNEJ RÝCHLOSTI VETRA ( $H < 700$  M N.M.):  $w_{b,0} = 26 \cdot \text{ms}^{-1}$

SÚČINITELE SMEROVOSTI A SEZÓNOSTI:  $c_{dir} = 1,00, c_{season} = 1,00$

ZÁKLADNÁ RÝCHLOSŤ VETRA PRE DANÚ OBLASŤ :  $w_b = w_{b,0} \cdot c_{dir} \cdot c_{season} = 26 \cdot \text{ms}^{-1}$

STREDNÁ RÝCHLOSŤ VETRA V DANEJ REFERENČNEJ VÝŠKE (PODĽA NP):  $v_m(z) = 17,70 \cdot \text{ms}^{-1}$

ŠPIČKOVÝ TLAK VETRA V DANEJ REFERENČNEJ VÝŠKE (PODĽA NP):  $q_p(z) = 0,632 \cdot \text{kNm}^{-2}$

PARCIÁLNY SÚČINITEĽ ZAŤAŽENIA VETROM :  $\gamma_Q = 1,50$

- **tlak vetra na stenu:**

$$C_{p,e} = +0,80: \text{CHARAKTER. ZAŤAŽENIE: } w_{e,k} = q_p(z) \cdot C_{p,e} = 0,632 \cdot (+0,80) = 0,506 \cdot \text{kNm}^{-2}$$

$$\text{NÁVRHOVÉ ZAŤAŽENIE PRE: } w_{e,d} = w_{e,k} \cdot \gamma_Q = 0,506 \cdot 1,50 = 0,759 \cdot \text{kNm}^{-2}$$

- **sanie vetra na stenu:**

$$C_{p,e} = -0,60: \text{CHARAKTER. ZAŤAŽENIE: } w_{e,k} = q_p(z) \cdot C_{p,e} = 0,632 \cdot (-0,60) = 0,379 \cdot \text{kNm}^{-2}$$

$$\text{NÁVRHOVÉ ZAŤAŽENIE PRE: } w_{e,d} = w_{e,k} \cdot \gamma_Q = 0,379 \cdot 1,50 = 0,569 \cdot \text{kNm}^{-2}$$

- **sanie vetra na strešnú rovinu:**

$$C_{p,e} = -0,60: \text{CHARAKTER. ZAŤAŽENIE: } w_{e,k} = q_p(z) \cdot C_{p,e} = 0,632 \cdot (-0,60) = 0,379 \cdot \text{kNm}^{-2}$$

$$\text{NÁVRHOVÉ ZAŤAŽENIE PRE: } w_{e,d} = w_{e,k} \cdot \gamma_Q = 0,379 \cdot 1,50 = 0,569 \cdot \text{kNm}^{-2}$$

### 3.2.3. Úžitkové zaťaženie stropov

$$\text{CHARAKTERISTICKÉ ZAŤAŽENIE, PODĽA TAB. 6.2: } q_k = 3,00 \cdot \text{kNm}^{-2}$$

$$\text{PARCIÁLNY SÚČINITEL ZAŤAŽENIA: } \gamma_Q = 1,50$$

$$\text{NÁVRHOVÉ ZAŤAŽENIE: } q_d = q_k \cdot \gamma_Q = 3,00 \cdot 1,50 = 4,50 \cdot \text{kNm}^{-2}$$

### 3.2.4. Úžitkové zaťaženie priečkami

$$\text{CHARAKTERISTICKÉ ZAŤAŽENIE: } q_k = 1,00 \cdot \text{kNm}^{-2}$$

$$\text{PARCIÁLNY SÚČINITEL ZAŤAŽENIA: } \gamma_Q = 1,50$$

$$\text{NÁVRHOVÉ ZAŤAŽENIE: } q_d = q_k \cdot \gamma_Q = 1,00 \cdot 1,50 = 1,50 \cdot \text{kNm}^{-2}$$

## 3.3. Kombinácie zaťažení

- **Zaťažovacie stavy pre nosnú konštrukciu zastrešenia:**

ZS01 = Vlastná tiaž nosných prvkov

ZS02 = Vlastná tiaž strešného plášťa

ZS03 = Sneh

ZS04 = Mimoriadny sneh

- **Kombinácie zaťažení:**

Základné pravidlá pre generovanie kombinácií na únosnosť.

1 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2

2 : 1.35\*ZS1 / 1.35\*ZS2 / 1.50\*ZS3

3 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.50\*ZS3

4 : 1.00\*ZS1 / 1.00\*ZS2 / 1.00\*ZS4



Základné pravidlá pre generovanie kombinácií na použiteľnosť.

1 :  $1.00 \cdot ZS1 / 1.00 \cdot ZS2$

2 :  $1.00 \cdot ZS1 / 1.00 \cdot ZS2 / 1.00 \cdot ZS3$

Výpis nebezpečných kombinácií na únosnosť

1/ 3 :  $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2$

2/ 1 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2$

3/ 3 :  $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.00 \cdot ZS4$

4/ 2 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3$

Výpis nebezpečných kombinácií na použiteľnosť

1/ 1 :  $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2$

2/ 2 :  $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.00 \cdot ZS3$

• **Zaťažovacie stavy pre stropnú konštrukciu - 1.NP:**

ZS01 = Vlastná tiaž

ZS02 = Stále zaťaženie

ZS03 = Úžitkové zaťaženie

ZS04 = Zaťaženie - priečky

Základné pravidlá pre generovanie kombinácií na únosnosť.

1 :  $1.35 \cdot ZS1 / 1.35 \cdot ZS2 / 1.35 \cdot ZS4$

2 :  $1.35 \cdot ZS1 / 1.35 \cdot ZS2 / 1.50 \cdot ZS3 / 1.35 \cdot ZS4$

3 :  $1.00 \cdot ZS1 / 1.00 \cdot ZS2 / 1.50 \cdot ZS3 / 1.00 \cdot ZS4$

Základné pravidlá pre generovanie kombinácií na použiteľnosť.

1 :  $1.00 \cdot ZS1 / 1.00 \cdot ZS2 / 1.00 \cdot ZS4$

2 :  $1.00 \cdot ZS1 / 1.00 \cdot ZS2 / 1.00 \cdot ZS3 / 1.00 \cdot ZS4$

Výpis nebezpečných kombinácií na únosnosť

1/ 3 :  $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.00 \cdot ZS4$

2/ 2 :  $+1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.35 \cdot ZS4$

Výpis nebezpečných kombinácií na použiteľnosť

1/ 1 :  $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.00 \cdot ZS4$

2/ 2 :  $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.00 \cdot ZS3 + 1.00 \cdot ZS4$

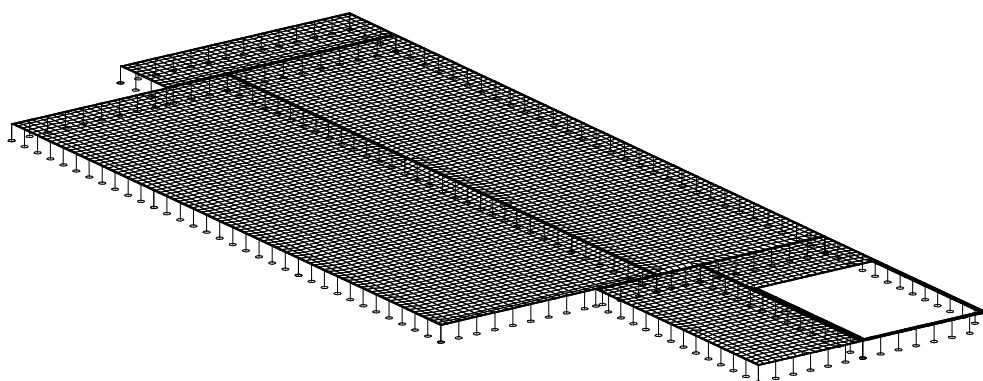
## 4. Statický výpočet

### 4.1. Posúdenie horizontálnych nosných konštrukcií

#### 4.1.1. Stropná doska – 1.NP

##### 4.1.1.1. Statická schéma, zaťaženie

- Stropná doska je podopieraná obvodovými a strednými nosnými stenami, teda funguje ako spojitý nosník s maximálnym rozpätím  $L=6\,400\text{ mm}$ .



##### • Návrhové veličiny:

NADPODPEROVÝ MOMENT :  $M_{Ed} = 40,00 \cdot \text{kNm}$

##### 4.1.1.2. Posúdenie prierezu dosky $h_d=180\text{mm}$ – nadpodperový moment

- Betón : STN EN 206-1–C20/25–XC1, XF1(SK)–CI 0,4–Dmax16–S3
- Oceľ : R 10 505 : hlavná nosná výstuž  $8\ \varnothing\ R\ 12 / \text{mb}$  – pri hornom okraji dosky

Hrúbka monolitckej dosky	$h_d$	<b>0,18</b>	m
Pevnosť betónu v tlaku	$f_{ck}$	20 000	kPa
Pevnosť betónu v ťahu	$f_{ctm}$	2 200	kPa
Hrúbka betónu krycej vrstvy výstuže	$c_{min}$	0,030	m
Pevnosť ocele v ťahu	$f_{yk}$	490 000	kPa
Profil ocele	$\varnothing$	<b>0,012</b>	m
Dimenzačný medzipodperový moment	$M_{Ed}$	<b>40,00</b>	kNm
Parciálny súčiniteľ pre betón	$\gamma_c$	1,50	
Parciálny súčiniteľ pre výstuž	$\gamma_s$	1,15	
Súčiniteľ, ktorý definuje účinnú výšku	$\lambda$	0,80	
Súčiniteľ, ktorý definuje efektívnu pevnosť	$\eta$	1,00	
	$d=h - c_{min} - \varnothing/2$	0,144	m

**STAVBA:** PRÍSTAVBA MATERSKEJ ŠKÔLKY V MESTE PODOLÍNEC  
**MIESTO:** Podolíneec  
**SPRACOVAL:** Ing. Ladislav LABIS, PhD.

**VYPRACOVANÉ:**  
Október  
2020

Tlakové pomerné pretvorenia v betóne	$\epsilon_{cu,3}$	3,500	‰
Modul pružnosti výstuže	$E_s$	2,1E+08	kPa
Šírka dosky	$b_t$	1,00	m

## POSÚDENIE DOSKY

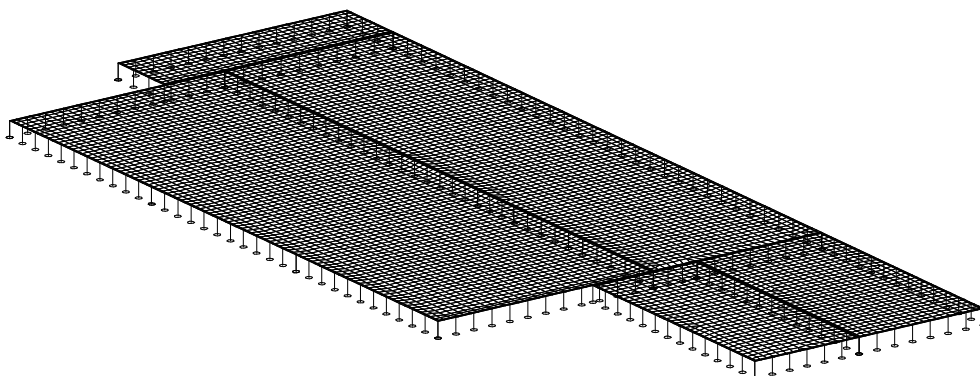
Navrhovaný počet prútov	$n$	<b>8,00</b>	ks
Plocha prierezu výstuže	$A_s$	9,05E-04	m <sup>2</sup>
Výška tlačenej časti	$x = A_s f_{yd} / (b_t \lambda \eta f_{cd})$	0,036	m
Moment odolnosti prierezu	$M_{Rd} = A_s f_{yd} (d - 0,5 \lambda x)$	<b>49,94</b>	kNm
Minimálna plocha prierezu výstuže	$A_{s,min} = \max (0,26 f_{ctm} b_t d / f_{yk} ; 0,0013 b_t d)$	1,872E-04	m <sup>2</sup>
Maximálna plocha prierezu výstuže	$A_{s,max} = 0,04 A_c$	7,200E-03	m <sup>2</sup>
Pretvorenie	$\epsilon_y = x / d$	0,251	
Medzné pretvorenie	$\epsilon_{bal} = \epsilon_{cu,3} / (\epsilon_{cu,3} + \epsilon_{yd})$	0,633	

Podmienka	$M_{Ed} < M_{Rd}$	<b>VYHOVUJE</b>
Podmienka	$A_{s,min} < A_s < A_{s,max}$	<b>VYHOVUJE</b>
Podmienka	$\epsilon_y < \epsilon_{bal}$	<b>VYHOVUJE</b>
Podmienka	$\epsilon_y < \epsilon_{bal}$	<b>VYHOVUJE</b>

## 4.1.2. Strešná doska – 2.NP

### 4.1.2.1. Statická schéma, zaťaženie

- Strešná doska je podopieraná obvodovými a strednými nosnými stenami, teda funguje ako spojitý nosník s maximálnym rozpätím  $L=6\,400\text{ mm}$ .



#### • Návrhové veličiny:

NADPODPEROVÝ MOMENT :  $M_{Ed} = 35,00 \cdot \text{kNm}$

### 4.1.2.2. Posúdenie prierezu dosky $h_d=180\text{mm}$ – nadpodperový moment

- **Betón :** STN EN 206-1–C20/25–XC1, XF1(SK)–CI 0,4–Dmax16–S3
- **Oceľ :** R 10 505 : hlavná nosná výstuž 8 Ø R 12 / mb – pri hornom okraji dosky

Hrúbka monolitckej dosky	$h_d$	<b>0,18</b>	m
Pevnosť betónu v tlaku	$f_{ck}$	20 000	kPa
Pevnosť betónu v ťahu	$f_{ctm}$	2 200	kPa
Hrúbka betónu krycej vrstvy výstuže	$c_{min}$	0,030	m
Pevnosť ocele v ťahu	$f_{yk}$	490 000	kPa
Profil ocele	$\emptyset$	<b>0,012</b>	m
Dimenzačný medzipodperový moment	$M_{Ed}$	<b>35,00</b>	kNm
Parciálny súčiniteľ pre betón	$\gamma_c$	1,50	
Parciálny súčiniteľ pre výstuž	$\gamma_s$	1,15	
Súčiniteľ, ktorý definuje účinnú výšku	$\lambda$	0,80	
Súčiniteľ, ktorý definuje efektívnu pevnosť	$\eta$	1,00	
	$d=h - c_{min} - \emptyset/2$	0,144	m
Tlakové pomerné pretvorenia v betóne	$\epsilon_{cu,3}$	3,500	‰
Modul pružnosti výstuže	$E_s$	2,1E+08	kPa
Šírka dosky	$b_t$	1,00	m

## POSÚDENIE DOSKY

Navrhovaný počet prútov	$n$	<b>8,00</b>	ks
Plocha prierezu výstuže	$A_s$	9,05E-04	m <sup>2</sup>
Výška tlačenej časti	$x = A_s f_{yd} / (b_t \lambda \eta f_{cd})$	0,036	m
Moment odolnosti prierezu	$M_{Rd} = A_s f_{yd} (d - 0,5 \lambda x)$	<b>49,94</b>	kNm
Minimálna plocha prierezu výstuže	$A_{s,min} = \max ( 0,26 f_{ctm} b_t d / f_{yk} ; 0,0013 b_t d )$	1,872E-04	m <sup>2</sup>
Maximálna plocha prierezu výstuže	$A_{s,max} = 0,04 A_c$	7,200E-03	m <sup>2</sup>
Pretvorenie	$\epsilon_y = x / d$	0,251	
Medzné pretvorenie	$\epsilon_{bal} = \epsilon_{cu,3} / (\epsilon_{cu,3} + \epsilon_{yd})$	0,633	

Podmienka	$M_{Ed} < M_{Rd}$	<b>VYHOVUJE</b>
Podmienka	$A_{s,min} < A_s < A_{s,max}$	<b>VYHOVUJE</b>
Podmienka	$\epsilon_y < \epsilon_{bal}$	<b>VYHOVUJE</b>
Podmienka	$\epsilon_y < \epsilon_{bal}$	<b>VYHOVUJE</b>

## 4.2. Návrh a posúdenie základových konštrukcií

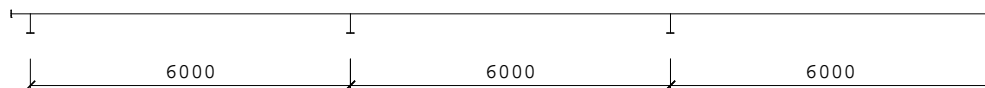
### 4.2.1. Základový trám pod najviac namáhanými stĺpmi

#### 4.2.1.1. Statická schéma, zaťaženie

- Základové trámy sú súčasťou rovinného výpočtového modelu, ktorý je zrealizovaný za účelom stanovenia odozvy konštrukcie voči predpokladanému namáhaniu. Základové trámy sú primárne zaťažené silovými účinkami zo stĺpov. Základové pásy sú podopierané stĺpmi, teda fungujú ako spojitý nosník s maximálnym rozpätím  $L=6\,000\text{ mm}$ .

**STAVBA:** PRÍSTAVBA MATERSKEJ ŠKÔLKY V MESTE PODOLÍNEC  
**MIESTO:** Podolíneec  
**SPRACOVAL:** Ing. Ladislav LABIS, PhD.

**VYPRACOVANÉ:**  
Október  
2020



• **Návrhové veličiny:**

OHYBOVÝ MOMENT:  $M_{Ed} = 350,00 \cdot \text{kNm}$

PRIEČNA SILA:  $V_{Ed} = 346,00 \cdot \text{kN}$

**4.2.1.2. Posúdenie prierezu 600/600 – nadpodperový moment**

- **Betón :** STN EN 206 - 1-C25/30–XC2, XF2(SK)–CI 0,4–Dmax16–S3,
- **Oceľ :** R 10 505 : hlavná výstuž 8 Ø R 20 mm – pri dolnom okraji trámu  
strmienková výstuž 10 Ø R 8 / mb – 4 strižné

Hrúbka monolitckej dosky	$h_d$	<b>0,15</b>	m
Výška trámu vrátane dosky	$h_t$	<b>0,60</b>	m
Šírka trámu	$b_t$	<b>0,60</b>	m
Rozpätie trámu	$L_2$	<b>6,00</b>	m
Svetlá vzdialenosť lícov trámov	$b_1$	<b>6,50</b>	m
Svetlá vzdialenosť lícov trámov	$b_2$	<b>0,00</b>	m
Pevnosť betónu v tlaku	$f_{ck}$	25 000	kPa
Pevnosť betónu v ťahu	$f_{ctm}$	2 600	kPa
Hrúbka betónu krycej vrstvy výstuže	$c_{min}$	0,050	m
Pevnosť ocele v ťahu	$f_{yk}$	490 000	kPa
Profil ocele	$\emptyset$	<b>0,02</b>	m
Dimenzačný nadpodperový moment	$M_{Ed}$	<b>350,00</b>	kNm
Parciálny súčiniteľ pre betón	$\gamma_c$	1,50	
Parciálny súčiniteľ pre výstuž	$\gamma_s$	1,15	
Súčiniteľ, ktorý definuje účinnú výšku	$\lambda$	0,80	
Súčiniteľ, ktorý definuje efektívnu pevnosť	$\eta$	1,00	
	$d=h - c_{min} - \emptyset/2$	0,540	m
Tlakové pomerné pretvorenia v betóne	$\epsilon_{cu,3}$	3,500	‰
Modul pružnosti výstuže	$E_s$	2,1E+08	kPa

**POSÚDENIE TRÁMU**

Navrhovaný počet prútov	$n$	<b>8</b>	ks
Plocha prierezu výstuže	$A_s$	2,51E-03	m <sup>2</sup>
	$l_o$	4,20	m
Spolupôsobiaci šírka tlačenej časti dosky	$b_{eff,1}=0,2 b_1 + 0,1 l_o < 0,2 l_o$	0,00	m
Spolupôsobiaci šírka tlačenej časti dosky	$b_{eff,2}=0,2 b_2 + 0,1 l_o < 0,2 l_o$	0,00	m
Spolupôsobiaci šírka tlačenej časti dosky	$b_{eff}= b_{eff,1} + b_{eff,2}$	0,60	m
Výška tlačenej časti	$x= A_s f_{yd} / (b_t \lambda \eta f_{cd})$	0,134	m
Moment odolnosti prierezu	$M_{Rd}= A_s f_{yd} (d - 0,5 \lambda x)$	<b>520,93</b>	kNm
Minimálna plocha prierezu výstuže	$A_{s,min} = \max ( 0,26 f_{ctm} b_t d / f_{yk} ; 0,0013 b_t d )$	4,470E-04	m <sup>2</sup>

**STAVBA:** PRÍSTAVBA MATERSKEJ ŠKÔLKY V MESTE PODOLÍNEC  
**MIESTO:** Podolíneč  
**SPRACOVAL:** Ing. Ladislav LABIS, PhD.

**VYPRACOVANÉ:**  
Október  
2020

Maximálna plocha prierezu výstuže	$A_{s,max} = 0,04 A_c$	1,440E-02	m <sup>2</sup>
Pretvorenie	$\varepsilon_y = x / d$	0,248	
Medzné pretvorenie	$\varepsilon_{bal} = \varepsilon_{cu,3} / (\varepsilon_{cu,3} + \varepsilon_{yd})$	0,633	

Podmienka	$M_{Ed} < M_{Rd}$	<b>VYHOVUJE</b>
Podmienka	$A_{s,min} < A_s < A_{s,max}$	<b>VYHOVUJE</b>
Podmienka	$\varepsilon_y < \varepsilon_{bal}$	<b>VYHOVUJE</b>

## POSÚDENIE TRÁMU NA ŠMYK

Návrhová priečna sila	$V_{Ed}$	<b>345,00</b>	kN
Plocha ťahanej výstuže, ktorá pokračuje do vzdialenosti $> (l_{bd} + d)$ za posudzovaný rez	$A_{sl}$	0,00	m <sup>2</sup>
Osová sila od zaťaženia alebo predpätia	$N_{Ed}$	<b>0,0</b>	kN
Súčiniteľ	$k = 1 + (200 / d)^{0,5} < 2$	1,609	
Súčiniteľ	$\rho_1 = A_{sl} / (b_t d) < 0,2$	0,000	
	$\sigma_{Cp} = N_{Ed} / A_c < 0,2 f_{cd}$	0,000	kPa
Súčiniteľ	$k_1$	0,150	
	$v_{min} = 0,035 k^{1,5} f_{ck}^{0,5}$	0,357	
	$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c$	0,120	MPa
Návrhová hodnota šmykovej odolnosti bez šmykovej výstuže	$V_{Rd,c} = \max [C_{Rd,c} k (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{Cp}] b_w d; (v_{min} + k_1 \sigma_{Cp}) b_w d$	<b>115,68</b>	kN
Treba navrhovať šmykovú výstuž		<b>áno</b>	
Navrhovaný profil strmienkovej výstuže	$d_{ss}$	<b>0,008</b>	
Počet strižných plôch		<b>4</b>	
Plocha strmienkovej výstuže	$A_{sw}$	2,011E-04	m <sup>2</sup>
Vzdialenosť strmeňov	$s$	<b>0,10</b>	m
Rameno vnútorných síl	$z = 0,9 d$	0,486	m
Návrhová medza kĺzu výstuže	$f_{yw,d}$	450 000	kPa
	$\cot \theta$	1,00	
	$\tan \theta$	1,00	
Súčiniteľ zohľadňujúci napätostný stav v tlačenom páse	$\alpha_{cw}$	1,00	
Súčiniteľ redukcie pevnosti betónu s trhlinami v šmyku	$v_1 = 0,6 [1 - f_{ck} / 250]$	0,54	
	$V_{Rd,s} = A_{sw} z f_{yw,d} \cot \theta / s$	439,72	kN
	$V_{Rd,may} = \alpha_{cw} b_w z v_1 f_{cd} / \cot \theta + \tan \theta$	1312,20	kN
Šmyková odolnosť pre prvky so zvislou šmykovou výstužou	$V_{Rd} = \min (V_{Rd,s} + V_{Rd,may}) + V_{Rd,c}$	<b>555,40</b>	kN

Podmienka	$V_{Ed} < V_{Rd}$	<b>VYHOVUJE</b>
-----------	-------------------	-----------------

### 4.2.1.3. Posúdenie prierezu 600/1000 - kontaktné napätia

#### • Návrhové veličiny:

NAJVIAC NAMÁHANÉ MIESTO:  $N_{Ed} = -90,00 \cdot \text{kN}$

$$\frac{N_{Ed}}{b \cdot L} \leq R_{dt}$$

$$\frac{90}{0,60 \cdot 1,00} \leq 200$$

$$150,0 \leq 200,0 \cdot (kPa) \dots\dots\dots \text{Vyhovuje}$$

## 4.2.2. Základový pás pod stredný nosný múr

- **Návrhové veličiny:**

NAJVIAC NAMÁHANÉ MIESTO:  $N_{Ed} = -200,00 \cdot kN$

### 4.2.2.1. Posúdenie prierezu $b = 1200mm$

$$\frac{N_{Ed}}{b \cdot L} \leq R_{dt}$$

$$\frac{200}{1,20 \cdot 1,00} \leq 200$$

$$166,7 \leq 200,0 \cdot (kPa) \dots\dots\dots \text{Vyhovuje}$$

## 5. Záver

Prehlasujem, že objekt je navrhnutý a posúdený v zmysle platných STN EN. Projektovaná stavba je bezpečná v prípade, ak budú dodržané všetky úpravy a pokyny uvedené v tomto dokumente. V prípade zistenia iných skutočností oproti projektu je nutné oboznámiť o tom zodpovedného projektanta statiky.

**Tento statický posudok slúži pre vydanie stavebného povolenia a zároveň je súčasťou realizačného projektu stavby.**