

## D 1.2.c Statický výpočet

*Stavba:* Zahradní dům Teplice, stavební úpravy

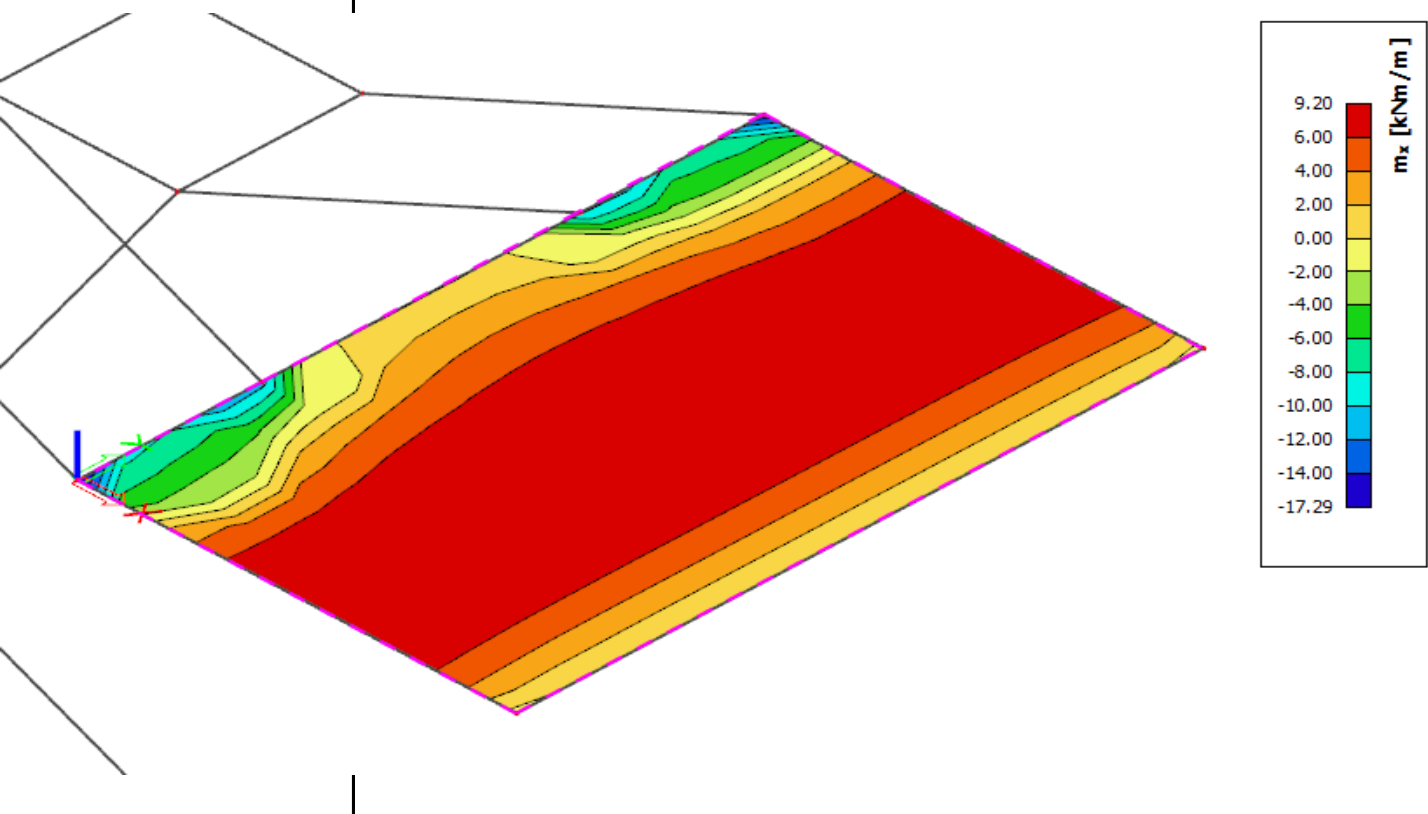
*Místo:* Zahradní dům Teplice

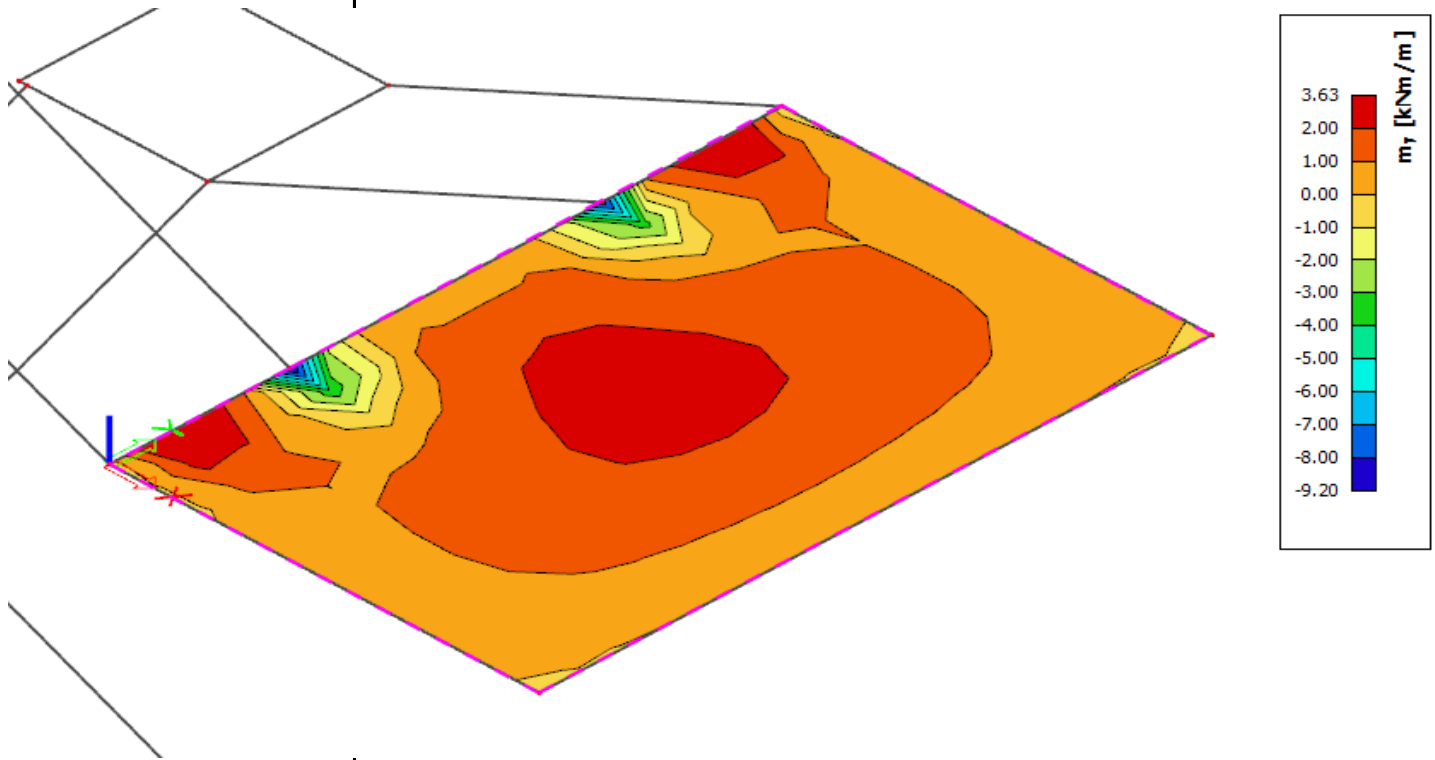
*Objednatel:* Dům kultury, příspěvková organizace  
Mírové náměstí 2950  
415 01 Teplice

1 Zatížení desky	podesta	Stálé	výška	šířka	délka	$\gamma$	$\cos\alpha$	$g_k$	
		mazanina	0,03 x	1 x	1 x	24 /	1 =	0,72	
		deska - programem	0,16 x	1 x	1 x	0 /	1 =	0,00	
		omítka	0,015 x	1 x	1 x	20 /	1 =	0,30	
		stálé zatížení celkem	$g_k=$						<b>1,02 kN/m<sup>2</sup></b>
	ramena	stupně	0,09 x	1 x	1 x	24 /	1 =	2,16	
		deska - programem	0,16 x	1 x	1 x	0 /	1 =	0,00	
		omítka	0,015 x	1 x	1 x	20 /	1 =	0,30	
		stálé zatížení celkem	$g_k=$						<b>2,46 kN/m<sup>2</sup></b>
		<b>Užitné</b>							
	kategorie C							$q_k =$	<b>5,00 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>Součinitele kombinace</b>						$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	
pro kategorii C						0,70	0,70	0,60	
<b>Návrhové hodnoty zatížení pro mezní stav STR, soubor B</b>									
			stálé zatížení		proměnná zatížení				
			nepříznivá	příznivá	hlavní	nejúčinnější	ostatní		
<b>pro výraz 6.10a</b>			1,35 $G_{k,sup}$	1,0 $G_{k,inf}$		1,5 $\psi_0 Q_k$	1,5 $\psi_0 Q_k$		
<b>pro výraz 6.10b</b>			0,85x1,35 $G_{k,s}$	1,0 $G_{k,inf}$	1,5 $Q_k$		1,5 $\psi_0 Q_k$		

2 Posouzení na 1.MS

Podesta





### Železobetonová deska v poli

Beton C20/25	$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$	$\gamma_c = 1,50$	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3 \text{ MPa}$
			$f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2,2 \text{ MPa}$
	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\eta = 1,00$	$\lambda = 0,80$
Výztuž R 10505	$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$	$\gamma_s = 1,15$	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 434,8 \text{ MPa}$
	$E_s = 200,00 \text{ GPa}$	$\varepsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 2,174 \text{ ‰}$	$\varepsilon_{cu3} = 3,5 \text{ ‰}$
	$\xi_{bal,1} = \varepsilon_{cu3} / (\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}) = 0,617$		
Výška průřezu	$h = 160 \text{ mm}$	Šířka průřezu	$b = 1\,000 \text{ mm}$
Ohyb. moment	$M_{Ed} = 9,20 \text{ kNm}$		

### Posouzení na ohybový moment - tahové porušení

Navržená výztuž	<b>6,6667 <math>\phi</math> R 8</b>	$A_{s1} = 335 \text{ mm}^2$
Krytí výztuže	třída <b>S4</b>	(životnost konstrukce 50 let)
	prostředí <b>XC1</b>	suché nebo stále mokré (min C20/25)
	$c_{min,b} = 8 \text{ mm}$	s přihlédnutím k požadavku soudržnosti
	$c_{min,dur} = 15 \text{ mm}$	s přihlédnutím k podmínkám prostředí
	$\Delta c_{min,\gamma} = 0 \text{ mm}$	přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti
	$\Delta c_{min,st} = 0 \text{ mm}$	redukce při použití nerezové oceli
	$\Delta c_{min,add} = 0 \text{ mm}$	redukce při použití dodatečné ochrany
	$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10) = 15 \text{ mm}$	
	$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$	tolerance při provádění
	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 \text{ mm}$	$d_1 = c + \phi/2 = 29 \text{ mm}$
	$d = h - d_1 = 131 \text{ mm}$	

### Kontrola vyztužení

$(0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{yk} = 151 \text{ mm}^2$	$0,0013 \cdot b_t \cdot d = 170 \text{ mm}^2$
$A_{s,min} = \max((0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{yk}; 0,0013 \cdot b_t \cdot d) = 170 \text{ mm}^2$	
$A_{s1} = 335 \text{ mm}^2$	$> A_{s,min} = 170 \text{ mm}^2$ <b>vyhovuje</b>
$x = A_{s1} \cdot f_{yd} / (b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}) = 13,7 \text{ mm}$	$z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x = 125,5 \text{ mm}$
$\xi = x/d = 0,10$	$< \xi_{bal,1} = 0,617$ <b>vyhovuje</b>
$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} = 145,7 \text{ kN}$	
$M_{Rd} = F_{s1} \cdot z = 18,3 \text{ kNm}$	$> M_{Ed} = 9,2 \text{ kNm}$ <b>vyhovuje</b>

### Posouzení na posouvající sílu

Posouv. síla	$V_{Ed} = 40,00 \text{ kN}$	Normálová síla	$N_{Ed} = 0,0 \text{ kN}$
$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$	$\gamma_c = 1,50$		tlak
$k = 1 + (200/d)^{1/2} = 2,2$	$k = 2,0$	do výpočtu $k = \min(1 + (200/d)^{1/2}; 2,0)$	
$\rho_1 = A_{s1}/(b_w \cdot d) = 0,00$	$\rho_1 = 0,00$	do výpočtu $\rho_1 = \max 0,02$	
$V_{Rd,cm} = C_{Rd,c} \cdot k (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} \cdot b_w \cdot d = 50,68 \text{ kN}$			
$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c = 0,00 \text{ MPa}$	$\sigma_{cp} = 0,00 \text{ MPa}$	$\max 0,2 f_{c,d}$	
$V_{Rd,cn} = 0,15 \cdot \sigma_{cp} \cdot b_w \cdot d = 0 \text{ kN}$			
$V_{Rd,c} = V_{Rd,cm} + V_{Rd,cn} = 50,7 \text{ kN}$	$>$	$V_{Ed} = 40,0 \text{ kN}$	vyhovuje

### Železobetonová deska v napojení na rameno

Beton C20/25	$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$	$\gamma_c = 1,50$	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3 \text{ MPa}$
			$f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2,2 \text{ MPa}$
	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\eta = 1,00$	$\lambda = 0,80$
Výztuž R 10505	$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$	$\gamma_s = 1,15$	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 434,8 \text{ MPa}$
	$E_s = 200,00 \text{ GPa}$	$\varepsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 2,174 \text{ ‰}$	$\varepsilon_{cu3} = 3,5 \text{ ‰}$
	$\xi_{bal,1} = \varepsilon_{cu3} / (\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}) = 0,617$		
Výška průřezu	$h = 160 \text{ mm}$	Šířka průřezu	$b = 1\,000 \text{ mm}$
Ohyb. moment	$M_{Ed} = 17,30 \text{ kNm}$		

### Posouzení na ohybový moment - tahové porušení

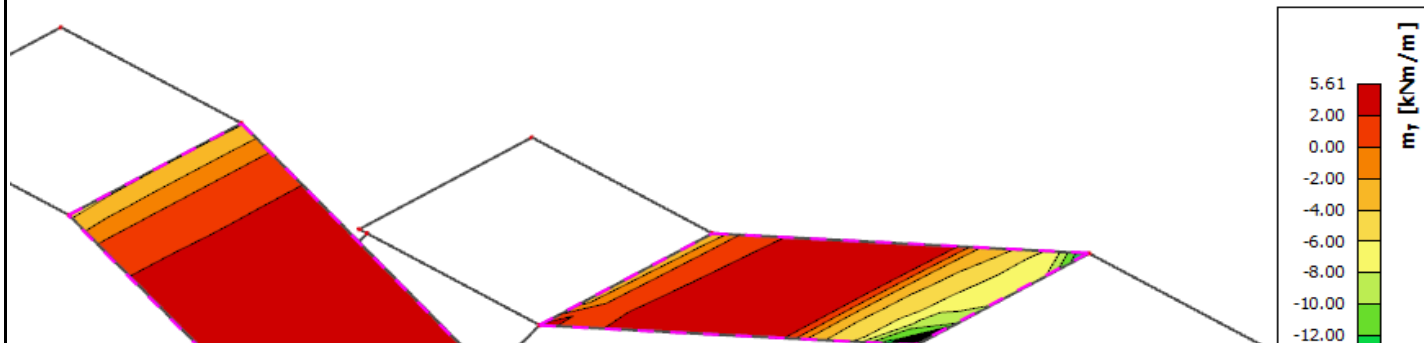
Navržená výztuž	<b>5 <math>\phi</math> R 10</b>	$A_{s1} = 393 \text{ mm}^2$
Krytí výztuže	třída <b>S4</b>	(životnost konstrukce 50 let)
	prostředí <b>XC1</b>	suché nebo stále mokré (min C20/25)
$c_{min,b} = 10 \text{ mm}$		s přihlédnutím k požadavku soudržnosti
$c_{min,dur} = 15 \text{ mm}$		s přihlédnutím k podmínkám prostředí
$\Delta c_{min,\gamma} = 0 \text{ mm}$		přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti
$\Delta c_{min,st} = 0 \text{ mm}$		redukce při použití nerezové oceli
$\Delta c_{min,add} = 0 \text{ mm}$		redukce při použití dodatečné ochrany
$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10) = 15 \text{ mm}$		
$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$		tolerance při provádění
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 \text{ mm}$		$d_1 = c + \phi/2 = 30 \text{ mm}$
$d = h - d_1 = 130 \text{ mm}$		

### Kontrola vyztužení

$(0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{yk} = 149 \text{ mm}^2$	$0,0013 \cdot b_t \cdot d = 169 \text{ mm}^2$	
$A_{s,min} = \max((0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{yk}; 0,0013 \cdot b_t \cdot d) = 169 \text{ mm}^2$		
$A_{s1} = 393 \text{ mm}^2$	$>$	$A_{s,min} = 169 \text{ mm}^2$ <b>vyhovuje</b>
$x = A_{s1} \cdot f_{yd} / (b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}) = 16,0 \text{ mm}$		$z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x = 123,6 \text{ mm}$
$\xi = x/d = 0,12$	$<$	$\xi_{bal,1} = 0,617$ <b>vyhovuje</b>
$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} = 170,7 \text{ kN}$		
$M_{Rd} = F_{s1} \cdot z = 21,1 \text{ kNm}$	$>$	$M_{Ed} = 17,3 \text{ kNm}$ <b>vyhovuje</b>

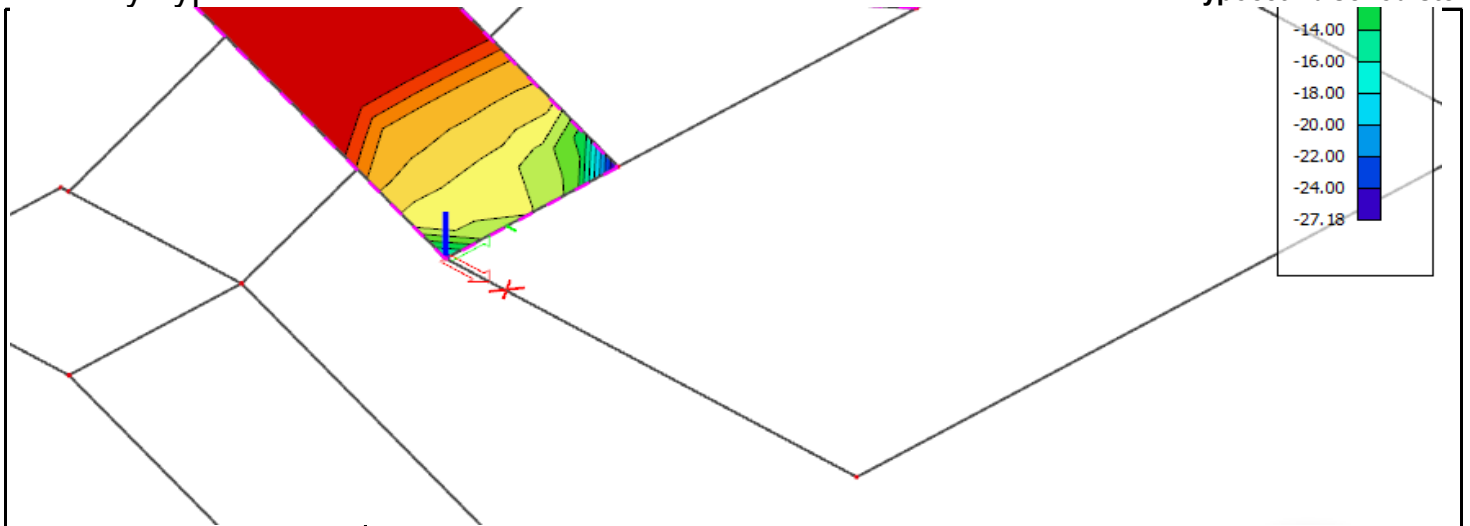
### 3 Posouzení na 1.MS

### Ramena



# Statický výpočet

## Výpočet žb schodiště



### Železobetonová deska v poli

Beton C20/25	$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$	$\gamma_c = 1,50$	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 13,3 \text{ MPa}$
			$f_{ctm} = 0,3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2,2 \text{ MPa}$
	$\alpha_{cc} = 1,00$	$\eta = 1,00$	$\lambda = 0,80$
Výztuž R 10505	$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$	$\gamma_s = 1,15$	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 434,8 \text{ MPa}$
	$E_s = 200,00 \text{ GPa}$	$\varepsilon_{yd} = f_{yd} / E_s = 2,174 \text{ ‰}$	$\varepsilon_{cu3} = 3,5 \text{ ‰}$
	$\xi_{bal,1} = \varepsilon_{cu3} / (\varepsilon_{cu3} + \varepsilon_{yd}) = 0,617$		
Výška průřezu	$h = 160 \text{ mm}$	Šířka průřezu	$b = 1\,000 \text{ mm}$
Ohyb. moment	$M_{Ed} = 17,00 \text{ kNm}$	(redukce špiček momentů v bodových podporách)	

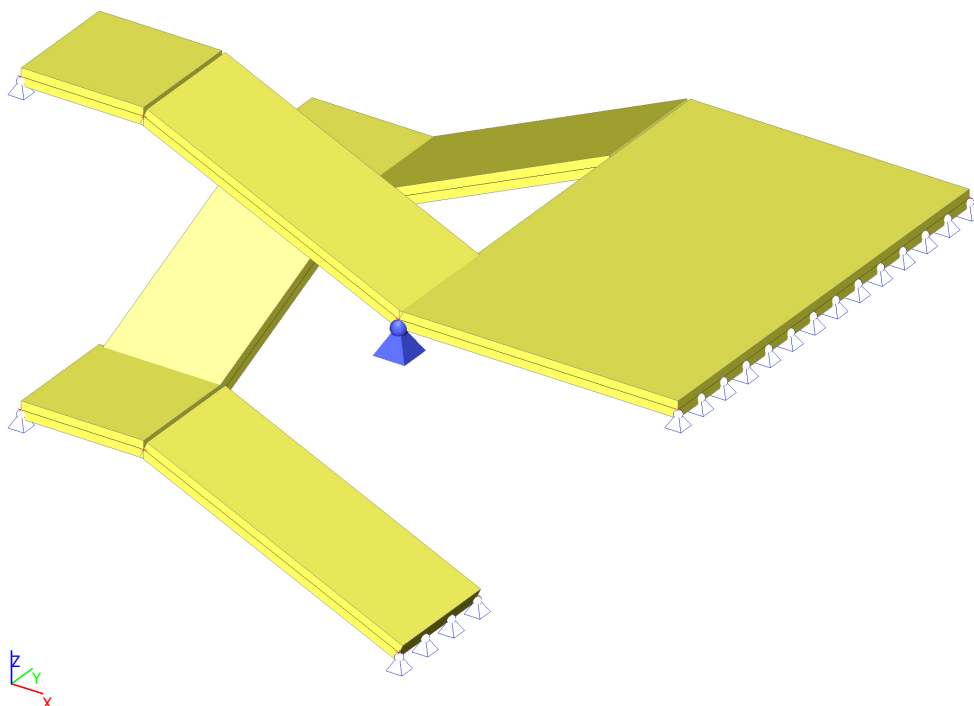
### Posouzení na ohybový moment - tahové porušení

Navržená výztuž	<b>5 <math>\phi</math> R 10</b>	$A_{s1} = 393 \text{ mm}^2$
Krytí výztuže	třída <b>S4</b>	(životnost konstrukce 50 let)
	prostředí <b>XC1</b>	suché nebo stále mokré (min C20/25)
	$c_{min,b} = 10 \text{ mm}$	s přihlédnutím k požadavku soudržnosti
	$c_{min,dur} = 15 \text{ mm}$	s přihlédnutím k podmínkám prostředí
	$\Delta c_{min,\gamma} = 0 \text{ mm}$	přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti
	$\Delta c_{min,st} = 0 \text{ mm}$	redukce při použití nerezové oceli
	$\Delta c_{min,add} = 0 \text{ mm}$	redukce při použití dodatečné ochrany
	$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10) = 15 \text{ mm}$	
	$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$	tolerance při provádění
	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 \text{ mm}$	$d_1 = c + \phi/2 = 30 \text{ mm}$
	$d = h - d_1 = 130 \text{ mm}$	

### Kontrola vyztužení

$(0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{yk} = 149 \text{ mm}^2$	$0,0013 \cdot b_t \cdot d = 169 \text{ mm}^2$	
$A_{s,min} = \max((0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{yk}; 0,0013 \cdot b_t \cdot d) = 169 \text{ mm}^2$		
$A_{s1} = 393 \text{ mm}^2$	$> A_{s,min} = 169 \text{ mm}^2$	<b>vyhovuje</b>
$x = A_{s1} \cdot f_{yd} / (b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}) = 16,0 \text{ mm}$	$z = d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x = 123,6 \text{ mm}$	
$\xi = x/d = 0,12$	$< \xi_{bal,1} = 0,617$	<b>vyhovuje</b>
$F_{s1} = A_{s1} \cdot f_{yd} = 170,7 \text{ kN}$		
$M_{Rd} = F_{s1} \cdot z = 21,1 \text{ kNm}$	$> M_{Ed} = 17,0 \text{ kNm}$	<b>vyhovuje</b>

## 1. Náhled na konstrukci

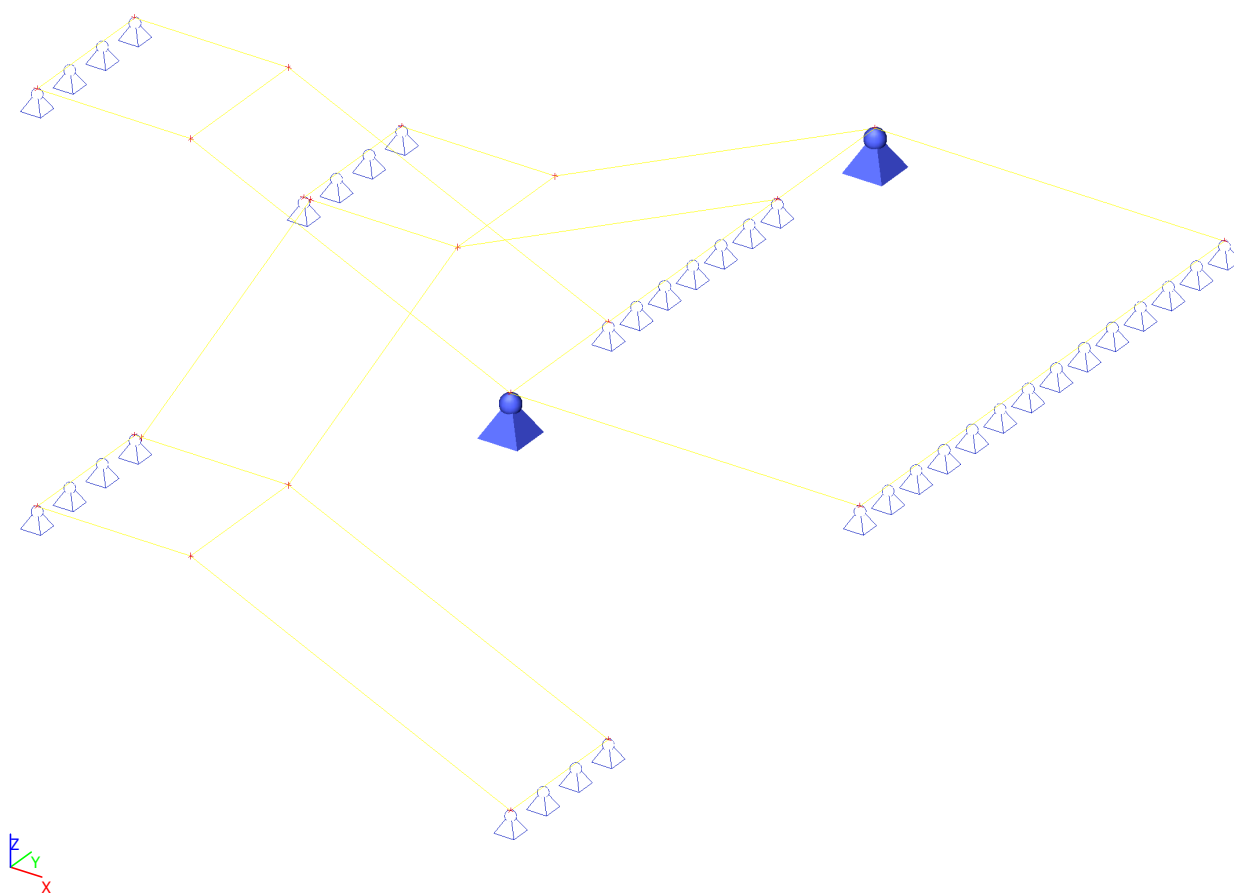


## 2. STATICKÝ VÝPOČET, POPŘÍPADĚ DYNAMICKÝ VÝPOČET, POKUD NA KONSTRUKCI PŮSOBÍ DYNAMICKÉ NAMÁHÁNÍ

Statické posouzení jednotlivých konstrukcí je v úvodní části výpočtu.

## 2.1. Popis modelu

### 2.1.1. Výpočetní model

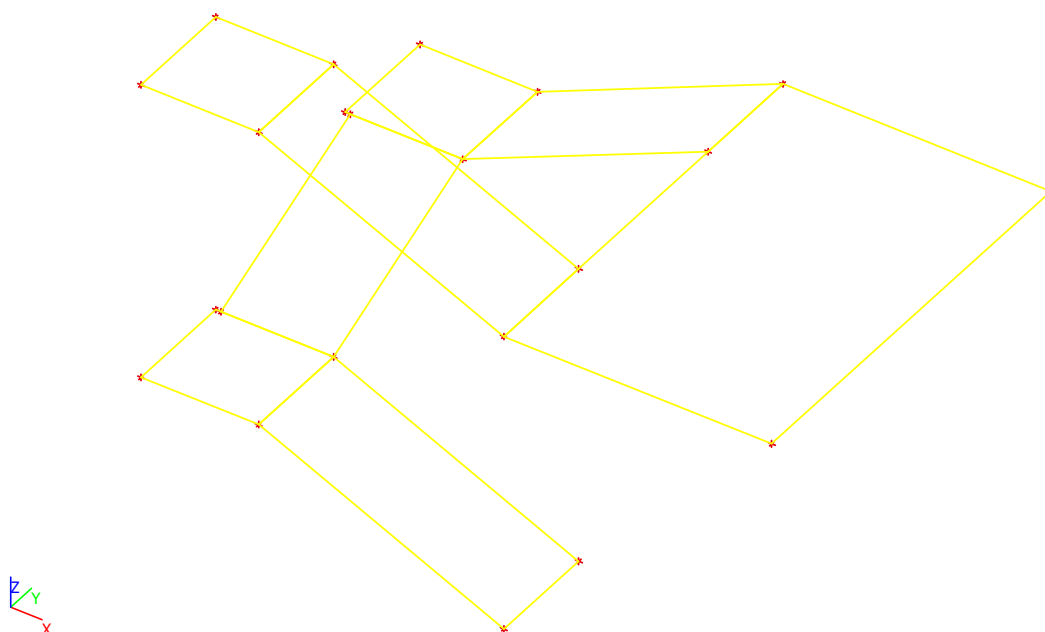


## 2.2. Zatížení

### 2.2.1. Zatěžovací stavy

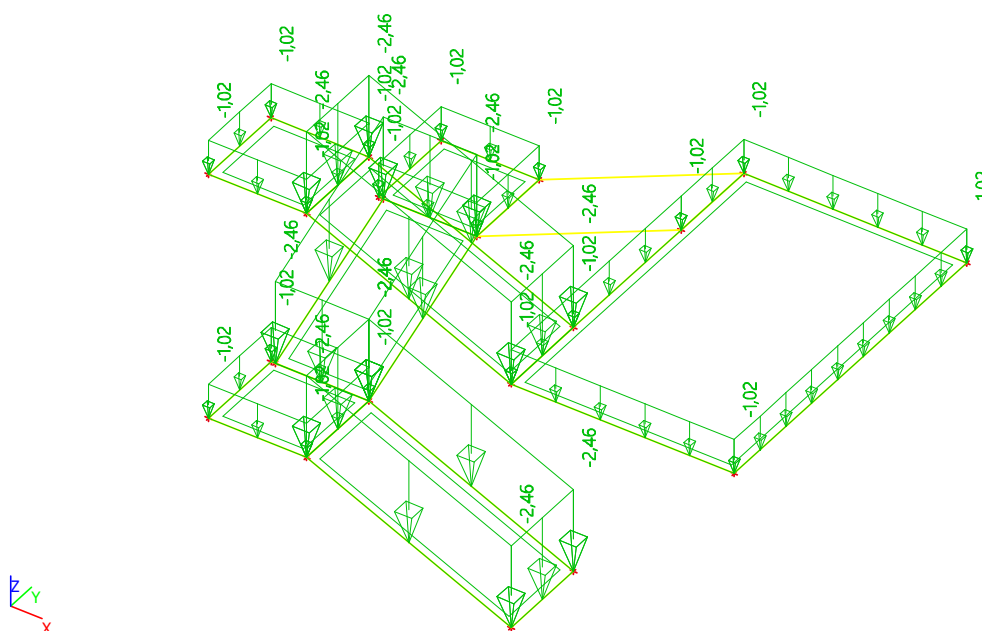
#### 2.2.1.1. Zatěžovací stavy - ZS1

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



#### 2.2.1.2. Zatěžovací stavy - ZS2

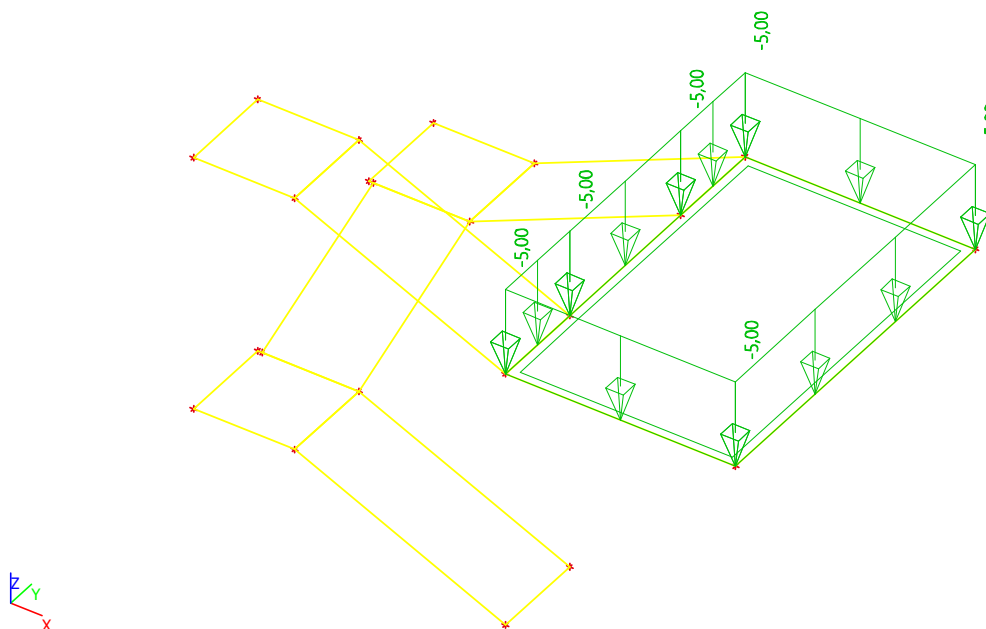
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1	Standard





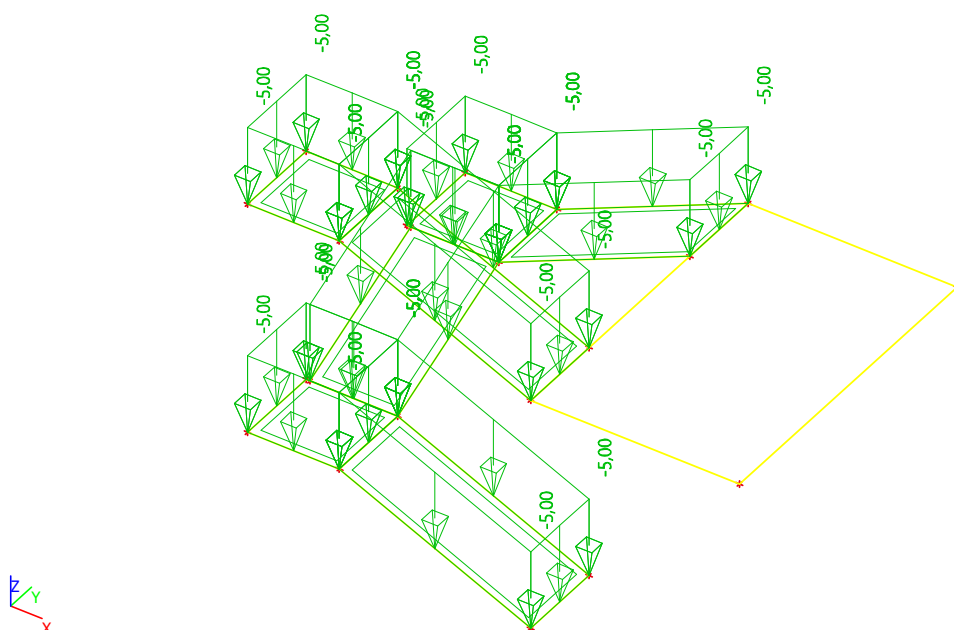
### 2.2.1.3. Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS3	Užitné 1	Proměnné	SZ2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



### 2.2.1.4. Zatěžovací stavy - ZS4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS4	Užitné 2	Proměnné	SZ2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný



### 2.2.2. Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Stálé	1,00
		ZS3 - Užitné 1	1,00
		ZS4 - Užitné 2	1,00
MSP-Char (auto)	EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Stálé	1,00
		ZS3 - Užitné 1	1,00
		ZS4 - Užitné 2	1,00
MSP-Kvazi (auto)	EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - Stálé	1,00
		ZS3 - Užitné 1	1,00
		ZS4 - Užitné 2	1,00

### 2.3. Odezva konstrukce

#### 2.3.1. 2D přemístění; $u_z$

Hodnoty:  $u_z$ 

Lineární výpočet

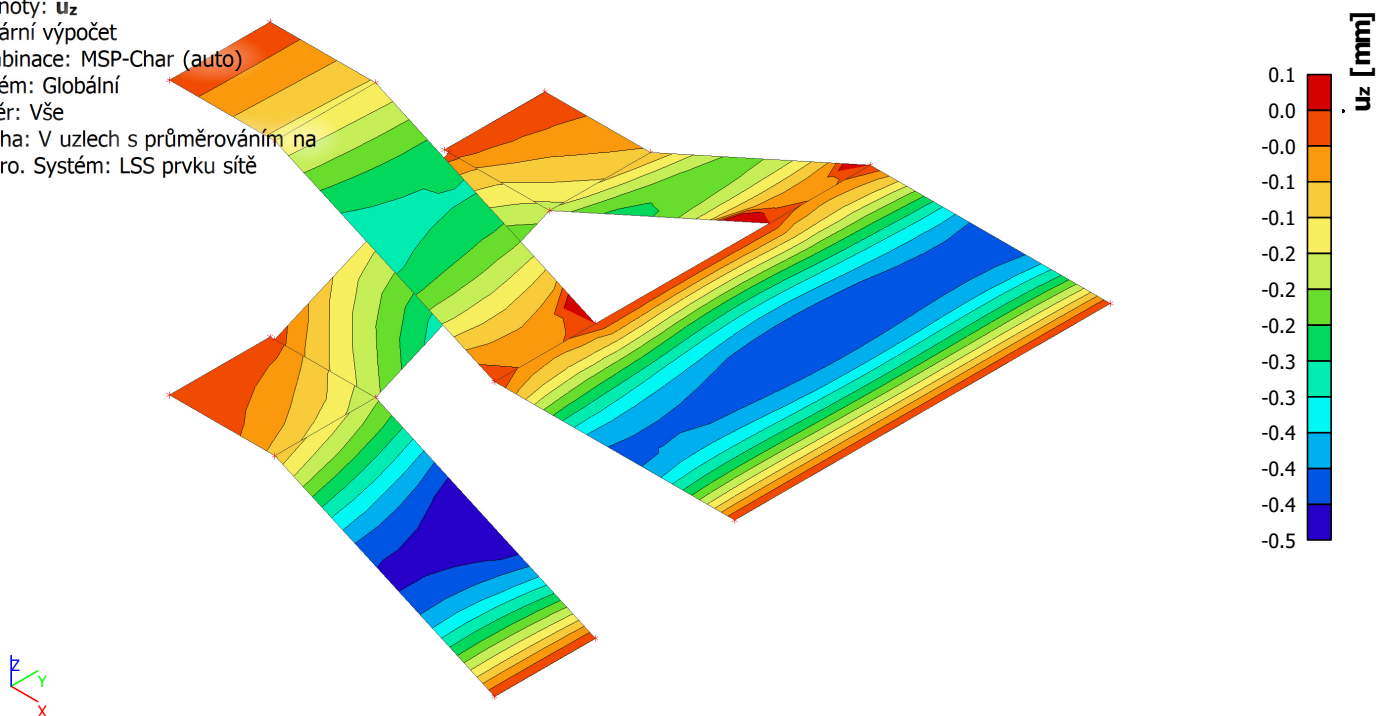
Kombinace: MSP-Char (auto)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku síť



Skutečný průběh bude cca 5x větší s ohledem na vznik trhlin a dotvarování betonu, tj. max 3 mm, což odpovídá max 1/800 rozpětí.

**VYHOVÍ**

### 3. Závěr

Výpočtem v souladu s platnými normami ČSN EN bylo prokázáno (viz výše), že nosné konstrukce navržené stavby bezpečně vyhoví na 1.MS – mezní stav únosnosti a 2.MS – mezní stav použitelnosti. Objekt je stabilní.

V Teplicích dne 05 / 2021