

AKCE

III/3901 Borovník, most 3901-1

INVESTOR

Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje

příspěvková organizace kraje

Žerotínovo náměstí 449/3, Veveří

602 00 Brno



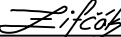

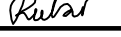


A handwritten signature in black ink, appearing to read 'R. Lull'.

DZVS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM : S—JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM : Bpv

VEDOUCÍ PROJEKTANT	Ing. Martin ŘEHULKA		 PRIS PROJEKČNÍ KANCELÁŘ PRIS spol. s r. o. OSOVÁ 20, 625 00 BRNO	
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Karel ZIFČÁK			
VYPRACOVAL	Ing. Karel ZIFČÁK			
KONTROLOVAL	Ing. Jiří ŠRUBAŘ			
KRAJ JIHOMORAVSKÝ	INVESTOR	SÚS Jihomoravského kraje, p.o.k.	DATUM	02/2020
NÁZEV AKCE III/3901 Borovník, most 3901-1			FORMÁT	A4
			MĚŘÍTKO	-
			ÚČEL	PDPS
			ČÍS. ZAKÁZKY	20016
			ARCHIVNÍ ČÍS.	DZVS_04_SV.pdf
NÁZEV PŘÍLOHY STATICKÝ VÝPOČET			ČÍS. SOUPRAVY	PŘÍLOHA 4

STATICKÝ VÝPOČET

III/3901 Borovník, most 3901-1

PDPS

OBSAH:

Předpisy a literatura	str. 2
Použité programy	str. 2
Popis konstrukce mostu	str. 3
Statický model	str. 5
Půdorys	str. 6
Podélný řez	str. 7
Příčný řez	str. 8
Zatížení	str. 9
Vnitřní síly	str. 15
Kombinace vnitřních sil pro posouzení a posouzení	str. 16
Posouzení mikropilot	str. 54
Schéma vyztužení	str. 55

V Brně, 02/2020



Ing. Karel Zifčák

PŘEDPISY A LITERATURA:

ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-4	Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
ČSN EN 1991-1-5	Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou
ČSN EN 1991-1-7	Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení
ČSN EN 1991-2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou

PROGRAMY:

Scia Engineer	- deskostěnová konstrukce
IDEA StatiCa - IDEA RCS	- posudky železobetonových průřezů

POPIS KONSTRUKCE MOSTU

Podle druhu převáděné komunikace	- pozemní komunikace
Podle překračované překážky	- most přes vodní tok
Podle počtu mostních polí	- o 1 poli
Podle počtu úrovní mostovek	- s mostovkou v jedné úrovni
Podle výškové polohy mostovky	- s horní mostovkou
Podle přesypávky	- most bez přesypávky
Podle měnitelnosti základní polohy	- nepohyblivý
Podle plánované doby trvání	- trvalý
Podle průběhu trasy na mostě	- směrově v oblouku - niveleta na mostě klesá 0,5 %
Podle úhlu křížení	- šikmý
Podle materiálu	- betonový ze ŽB
Podle statické funkce hlavní nosné konstrukce	- rámový
Podle volné výšky na mostě	- s neomezenou volnou výškou
Podle uspořádání příčného řezu	- otevřeně uspořádaný
Délka přemostění	- 4,95 m (kolmo 3,5 m)
Délka mostu	- 11,95 m
Délka nosné konstrukce	- 6,08 m (kolmo 4,3 m)
Rozpětí pole	- 5,52 m
Šikmost mostu	- levá 45°
Šířka vozovky	- 5,5 m
Volná šířka mostu	- 6,5 m
Šířka průchozího prostoru (nouzového nebo veřejného chodníku)	- bez chodníků
Šířka mostu	- 7,1 m
Šířka nosné konstrukce	- 6,5 m
Výška mostu nad terénem	- 1,56 m nad dnem koryta v ½ rozpětí
Stavební výška mostu	- 0,44 m
Konstrukční výška mostu	- 0,35 m
Plocha nosné konstrukce mostu	- 43,17 m ²
Zatížení mostu	- dle ČSN EN 1991-2, skupina pozemních komunikací 1

Charakteristika mostu

Stavba řeší rekonstrukci mostu ev.č. 3901 – 1 v podobě nahrazení celého mostu novou rámovou železobetonovou konstrukcí založenou na vrtaných mikropilotách.

Nová NK je navržena jako šikmý monolitický ŽB rám s tloušťkou příčle 350 mm s náběhy a délkou přemostění kolmo 3,5 m.

Materiál konstrukce mostu:

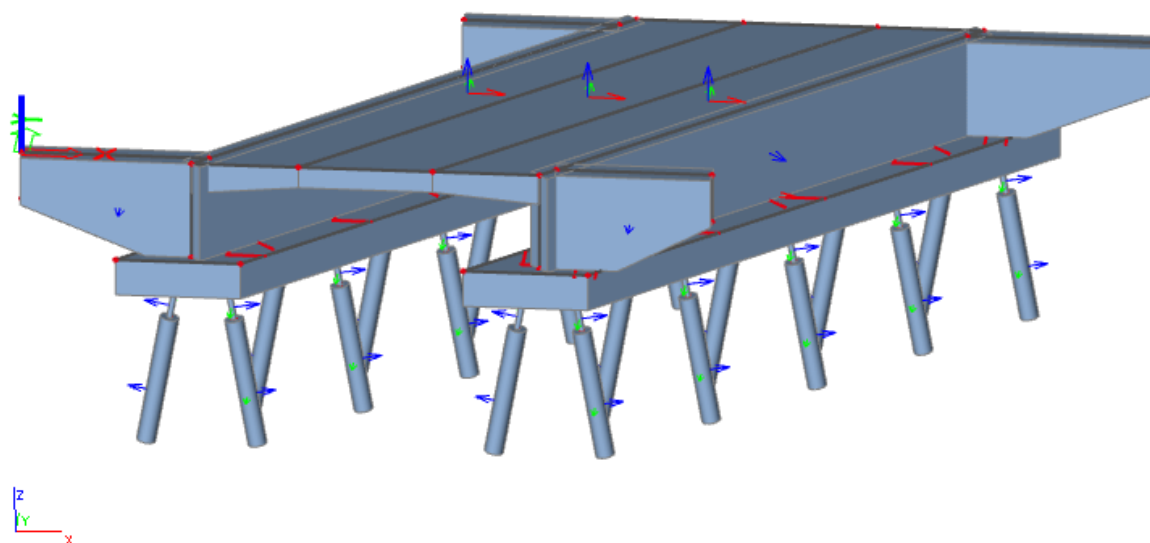
ŽB rám (stěny rámu+příčel)	beton C 30/37
ŽB základy rámu	beton C 25/30
Betonářská výztuž:	B500B

VÝPOČTOVÝ STATICKÝ MODEL NOSNÉ KONSTRUKCE

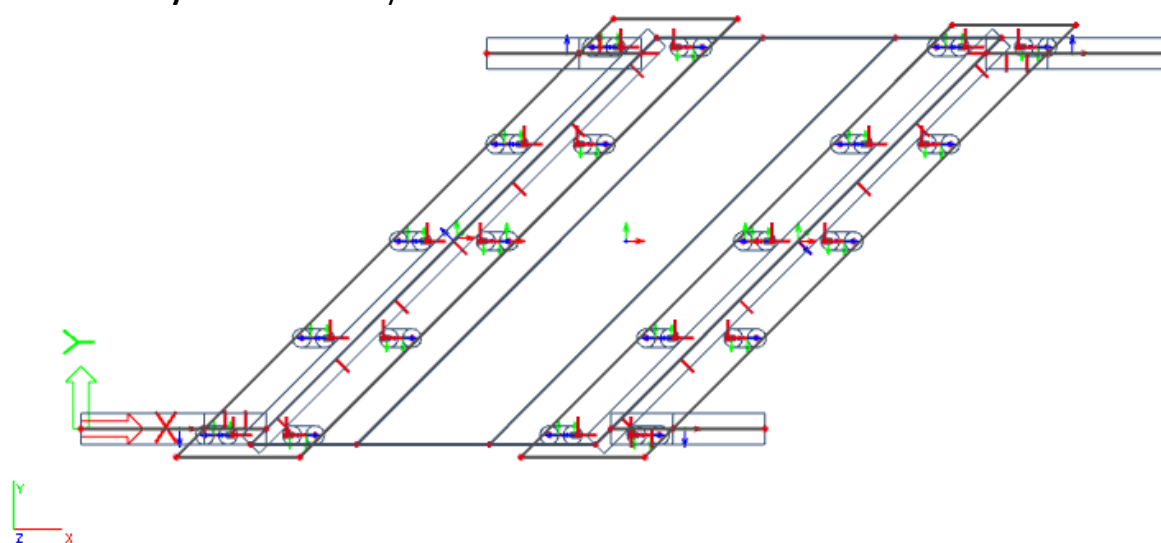
Předmětem tohoto výpočtu je posouzení nového mostu ev.č. 3901 – 1. Pro statický výpočet byl vytvořen prostorový deskostěnový model. Posouzení konstrukce bylo provedeno pro výsek konstrukce š. 1,0 m pomocí programu IDEA StatiCa modulem IDEA RCS.

Detailní soubory vstupních a výstupních dat jsou uloženy u projektanta.

Deskostěnový model – 3D pohled

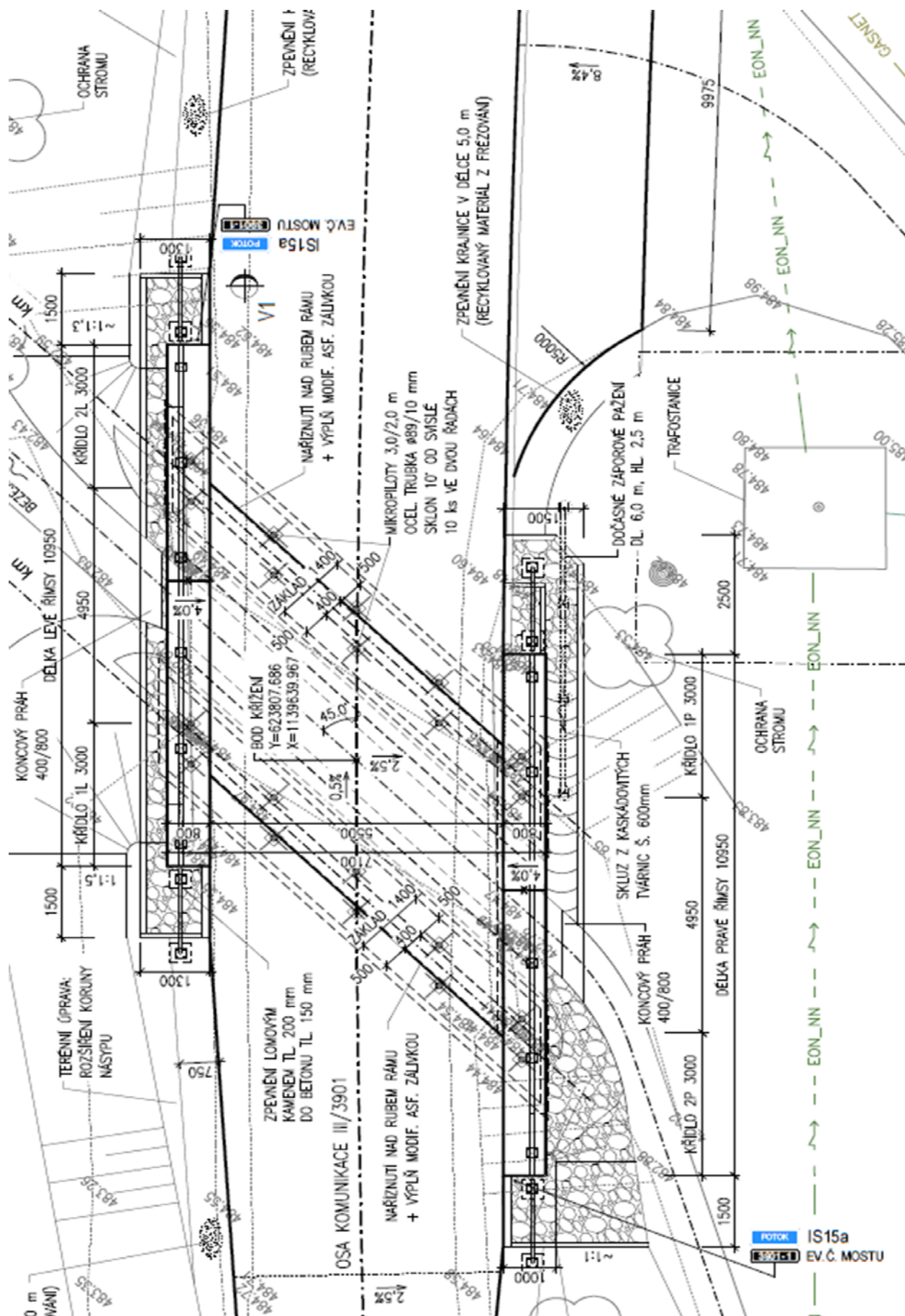


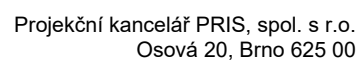
Deskostěnový model – Půdorys



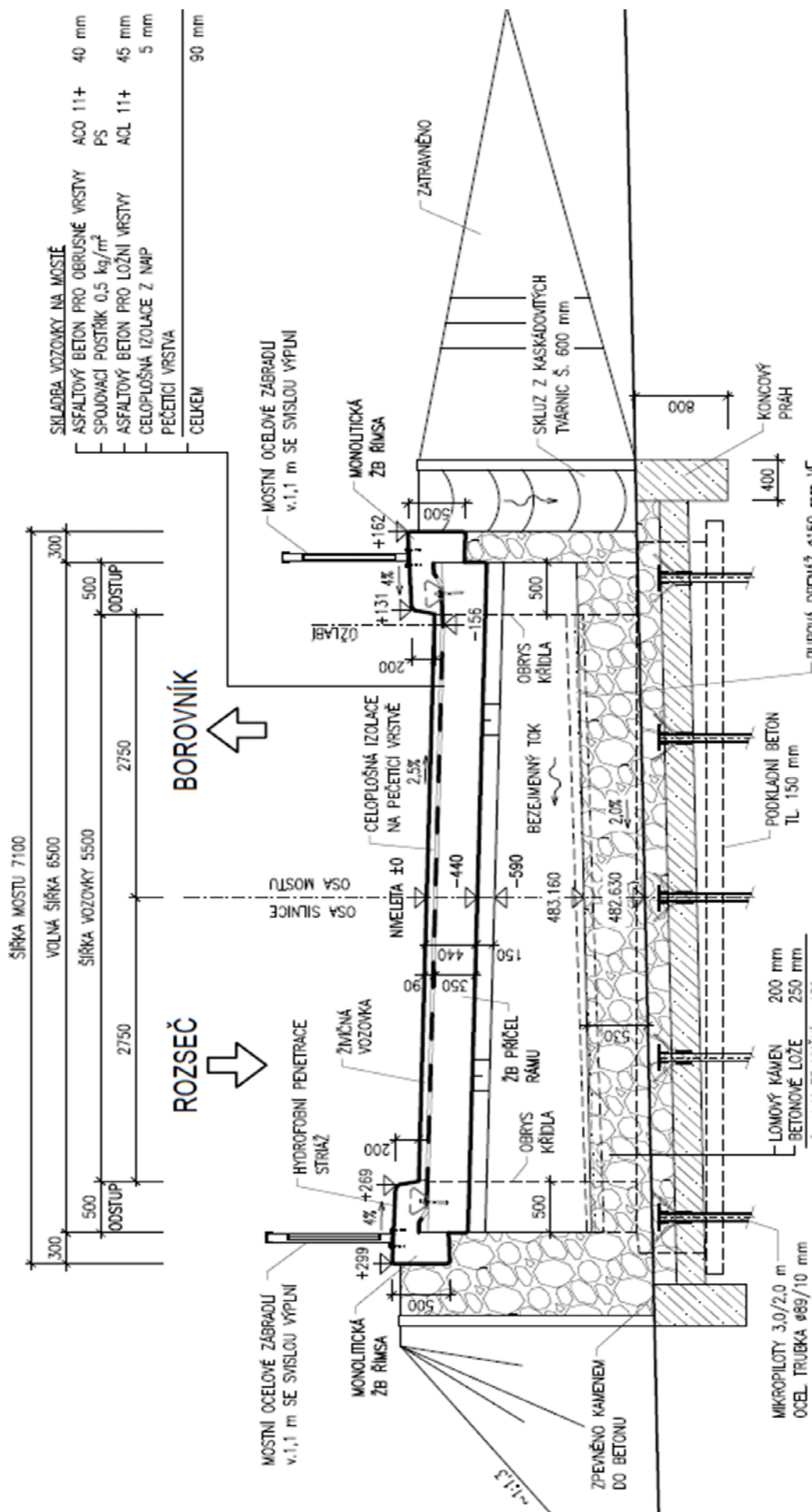
Přehledné výkresy

PŮDORYS





PŘÍČNÝ ŘEZ



Zatížení

1.1. STÁLÁ ZATÍŽENÍ

1.1.1. VLASTNÍ TÍHA NOSNÉ KONSTRUKCE

Objemová tíha materiálu $\gamma_z = 25.0 \text{ kN/m}^3$
(generováno programem SCIA Engineer 2019)

1.1.2. ZATÍŽENÍ OSTATNÍ STÁLÉ

1.1.2.1. Vozovka

Objemová tíha materiálu $\gamma_z = 22.0 \text{ kN/m}^3$
 Tloušťka vrstvy $h = 0.090 \text{ m}$
 Svislé rovnoměrné zatížení $\sigma_s = 2.0 \text{ kN/m}$

1.1.2.2. Římsa

Objemová tíha materiálu $\gamma_z = 25.0 \text{ kN/m}^3$
 Plocha římsy $A_b = 0.290 \text{ m}^2$
 Šířka NK pod římsou $\bar{s} = 0.50 \text{ m}$
 Plošné zatížení $\sigma_s = 14.5 \text{ kN/m}^2$

1.1.2.3. Zábradlí

Liniové zatížení zábradlím: $q = 1.00 \text{ kN/m}$

1.1.2.4. Nýsypy a obsypy - zemní tlak

Základní údaje:

Objemová tíha zeminy $\gamma_z = 20.0 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření (cca) $\phi_{ef} = 30^\circ$
 Součinitel zemního tlaku v klidu $K_r = 1 - \sin \phi_{ef} = 0.50$
 Zatížení zemním tlakem (lineárně roste s hloubkou) $\sigma_H = K_r \cdot \gamma_z \cdot h$

Zemní tlak na rub stěn, resp. křídel v patě:

Opěra

h [m]	σ_H [kN/m ²]
0.1	1.00
1.6	16.00

1.2. PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

1.2.1. DOPRAVA

1.2.1.1. Sestava gr1a

LM1 (regulováno pro Skupinu 1 pozemních komunikací)

Model zatížení LM1 se skládá ze dvou dílčích soustav:

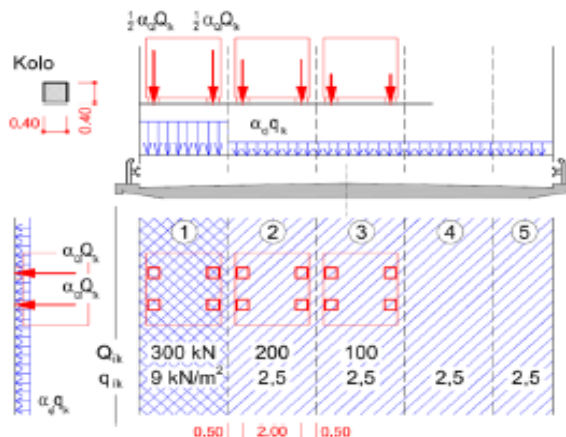
- soustředěné zatížení od dvojnápravy (TS), každá náprava o tíze $\alpha_Q Q_k$,
- rovnoměrné zatížení (UDL) o velikosti $\alpha_q q_k$ (pouze v nepříznivých částech příčinkových ploch).

V zatěžovacím pruhu pouze jedna kompletní dvojnáprava, která se pohybuje v ose pruhu pro celkové ověření.

Lokálně může jet mino osu pruhu.

Každé kolo nápravy vyvozuje zatížení $0,5 \alpha_Q Q_k$.

Kontaktní plocha kola $0,4 \times 0,4$ m.



HODNOTY REGULAČNÍCH SOUČINITELŮ α PRO ČR

skupina pozemních komunikací	α_{Q1}	α_{Q2}	α_{Q3}	α_{q1}	α_{q2}	$\alpha_{qi} (i>2)$ a α_{qr}
1	1.0	1.0	1.0	1.0	2.4	1.2
2	0.8	0.8	0.8	0.45 ¹⁾	1.6	1.6

Popis	Charakterist.	Regulace	Regulované hodnoty
Q_1	300	1.0	300 kN/náprava
q_1	9.0	1.00	9.0 kN/m ²
q_z	2.5	1.2	3.0 kN/m ²

Umístění	Dvojnáprava (TS)	Rovn. zat. (ULD)
	Q_{ik} [kN]	q_{ik} (nebo q_{rk}) [kN/m ²]
Pruh č. 1	300	9.0

kontaktní plocha kola 0.40 x 0.40 = 0.160

Umístění	Jedno kolo (TS)	Rovn. zat. (ULD)
	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Pruh č. 1	937.50	9.0

PŘÍTÍŽENÍ ZEMNÍM TLAKEM V PŘECHODVÉ OBLASTI

Tabulka NA.2.5 – Půdorysná náhradní plocha

Model zatížení	Druh zatížení	Náhradní plocha
LM1	Dvojnáprava (TS)	3,0 × 5,0 m
LM3	Vozidlo 900/150	3,0 × 8,0 m
	Vozidlo 1800/200	3,0 × 14,0 m
	Vozidlo 3000/240	4,5 × 19,0 m

Plošné zatížení TS

$$\sigma_{V1} = 18.0 \text{ kN/m}^2$$

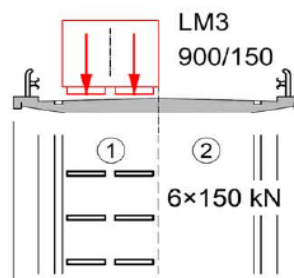
Plošné zatížení UDL

$$\sigma_{V1} = 4.5 \text{ kN/m}^2$$

1.2.1.2. Sestava gr5

ZVLÁŠTNÍ VOZIDLA PRO SILNICE III. TŘÍDY (PK SKUPINY 1)

Označení, celková tíha	900/150, 900 kN
Umístění zatížení	Zvláštní vozidlo se pohybuje v prostoru zatěžovacích pruhů.
Kombinace zatížení	Po celé délce mostu musí být vyloučena veškerá ostatní doprava.
Rychlost	Normální ($\leq 70 \text{ km/hod}$)
Dynamický součinitel	$\phi = 1.25$
Poznámka	Jedná se o jediné vozidlo na mostě.



Umístění	počet náprav	Dvojnáprava (TS)
		Q_{ik} [kN]
0.5 od ideální stopy	6x	150

kontaktní plocha kola 1.20 x 0.15 = 0.180

dynamický součinitel $\phi = 1.25$

Umístění	počet kol	Jedno kolo (TS)
		[kN/m ²]
0.5 od ideální stopy	6x	520.8

Vzhledem k rozpětí mostu, není sestava gr5 rozhodujícím zatížením a proto se s ní nadále neuvažuje.

1.2.2. TEPLOTA

Typ konstrukce: 3

Součinitel tepelné roztažnosti betonu $\alpha = 10 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ **1.2.2.1. Rovnoměrná složka teploty**Maximální teplota vzduchu ve stínu $T_{\max} = 38.0 \text{ } ^\circ\text{C}$ Minimální teplota vzduchu ve stínu $T_{\min} = -34 \text{ } ^\circ\text{C}$ Maximální teplota mostu ve stínu $T_{e,\max} = T_{\max} + 1,5 = 39.5 \text{ } ^\circ\text{C}$ Minimální teplota mostu ve stínu $T_{e,\min} = T_{\min} + 8 = -26 \text{ } ^\circ\text{C}$ Výchozí teplota mostu $T_0 = 10.0 \text{ } ^\circ\text{C}$

Charakteristické hodnoty:

- prodloužení $\Delta T_{N,\exp} = T_{e,\max} + T_0 = 29.5 \text{ } ^\circ\text{C}$ - zkrácení $\Delta T_{N,\text{con}} = T_0 + T_{e,\min} = -36.0 \text{ } ^\circ\text{C}$ **1.2.2.2. Nerovnoměrná složka teploty**

Charakteristické hodnoty lineárních rozdílů teplot pro svršek tloušťky 90 mm

 $\Delta T_{M,\text{heat}} = 15.0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\Delta T_{M,\text{cool}} = 8.0 \text{ } ^\circ\text{C}$ Tloušťka mostního svršku $t = 90 \text{ mm}$ Součinitele pro $t=90 \text{ mm}$ $k_{\text{sur,heat}} = 0.76 -$ $k_{\text{sur,cool}} = 1.0 -$

Charakteristické hodnoty lineárních rozdílů teplot pro svršek tloušťky 90 mm

 $\Delta T_{M,\text{heat}} \cdot k_{\text{sur,heat}} = 11.4 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\Delta T_{M,\text{cool}} \cdot k_{\text{sur,cool}} = 8.0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\omega_N = 0.35 -$ $\omega_M = 0.75 -$ **1.2.2.3. Současné působení obou složek teploty** $\Delta T_{M,\text{heat}} + \omega_N \cdot \Delta T_{N,\exp} \quad 11.4 + 0.35 \cdot 29.5 = 21.7 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\Delta T_{M,\text{cool}} + \omega_N \cdot \Delta T_{N,\text{con}} \quad 8 + 0.35 \cdot -36 = -4.6 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\omega_M \cdot \Delta T_{M,\text{heat}} + \Delta T_{N,\exp} \quad 0.75 \cdot 11.4 + 29.5 = 38.1 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\omega_M \cdot \Delta T_{M,\text{cool}} + \Delta T_{N,\text{con}} \quad 0.75 \cdot 8 + -36 = -30.0 \text{ } ^\circ\text{C}$

1.2.3. SMRŠŤOVÁNÍ

$$\begin{array}{ll}
 \alpha_{ds1} = & 6 \\
 \alpha_{ds2} = & 0.11 \\
 RH = & 80 \% \\
 RH_0 = & 100 \%
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{ll}
 f_{ck} = & 30 \text{ MPa} \\
 f_{cm} = & 38 \text{ MPa} \\
 f_{cm,0} = & 10 \text{ MPa}
 \end{array}$$

Byly uvažovány tyto časové okamžiky:

$$\begin{array}{ll}
 \text{Vybetonování NK} & t_0 = 2 \text{ dny} \\
 \text{Vnesení ostatního stálého zatížení} & t_1 = 30 \text{ dní} \\
 \text{Uvedení do provozu} & t_p = 90 \text{ dní} \\
 \text{Ukončení smršťování (životnost 100let)} & t_{\infty} = 36500 \text{ dní}
 \end{array}$$

1.2.3.1. Smršťování vysycháním**1.2.3.1.1. Základní poměrné přetvoření vysycháním**

$$\begin{aligned}
 \beta_{RH} &= 1,55 \cdot [1 - (RH/RH_0)^3] = \\
 &= 0.76
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \epsilon_{cd,0} &= 0,85 \cdot [(220 + 110 \cdot \alpha_{ds1}) \cdot \exp(-\alpha_{ds2} \cdot (f_{cm} / f_{cm0})) \cdot 10^{-6} \cdot \beta_{RH} \\
 &= \underline{\underline{0.000372}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{ll}
 \text{Průřezová plocha betonu} & A_c = 2.31 \text{ m}^2 \\
 \text{Obvod vystavený vysychání} & u = 6.8 \text{ m} \\
 \text{Náhradní rozměr průřezu} & h_0 = 2 A_c / u = 2 \cdot 3 / 8.8 = 679 \text{ mm}
 \end{array}$$

1.2.3.1.2. Vývoj vysychání v čase

$$\begin{array}{ll}
 \text{Stáří betonu v uvažovaném okamžiku} & t \\
 \text{Stáří betonu na počátku smršťování} & t_s = t_0
 \end{array}$$

$$\text{Součinitel záležící na náhradní tloušťce} \quad k_h = 0.70$$

$$\beta_{ds}(t, t_s) = (t - t_s) / [(t - t_s) + 0,04 \cdot (h_0^3)^{0,5}]$$

$$\epsilon_{cd}(t) = \beta_{ds}(t, t_s) \cdot k_h \cdot \epsilon_{cd,0}$$

Tabulka vývoje vysychání v čase:

čas	$\beta_{ds}(t, t_s)$	$\epsilon_{cd}(t)$
t_0	0.038	0.000010
t_1	0.078	0.000020
t_p	0.981	0.000256
t_{∞}	1.020	0.000266

1.2.3.2. Autogenní smršťování

$$\varepsilon_{ca}(\infty) = 2,5 \cdot (f_{ck} - 10) \cdot 10^{-6}$$

$$\beta_{as}(t) = 1 - \exp(-0,2 \cdot t^{0,5})$$

$$\varepsilon_{ca}(t) = \beta_{as}(t) \cdot \varepsilon_{ca}(\infty)$$

Tabulka vývoje autogenního smršťování v čase:

čas	$\varepsilon_{ca}(\infty)$	$\beta_{as}(t)$	$\varepsilon_{ca}(t)$
t_0	0.000050	0.246	0.000012
t_1		0.666	0.000033
t_p		0.850	0.000043
t_{oo}		1.000	0.000050

1.2.3.3. Celkové smrštění

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ca}$$

Tabulka celkového smršťování v čase:

čas	$\varepsilon_{cd}(t)$	$\varepsilon_{ca}(\infty)$	ε_{cs}
t_0	0.000010	0.000012	0.000022
t_1	0.000020	0.000033	0.000054
t_p	0.000256	0.000043	0.000298
t_{oo}	0.000266	0.000050	0.000316

VNITŘNÍ SÍLY

Pozn.: Vnitřní síly jsou uvedeny pro šířku výseku 1 m, u ohybových momentů je dodržováno konvence + táhne dolní vlákna u přičle a rubová vlákna u stěny rámu

PŘÍČEL RÁMU	1		2		3		4		5		6			
	VT		OS + Zemina		Smršťování		LM1 pro 6.10a		LM1 pro 6.10b		Teplota			
	$m_{x,D}$ [kNm]	V_x [kN]	$m_{x,D}$ [kNm]	V_x [kN]	$m_{x,D}$ [kNm]	V_x [kN]	$m_{x,D}$ [kNm]	V_x [kN]	$m_{x,D}$ [kNm]	V_x [kN]	$m_{x,D,odp}$ [kNm]	$V_{x,max}$ [kN]	$m_{x,D,max}$ [kNm]	$V_{x,odp}$ [kN]
U stěny rámu (tupý roh) - max V	-9.7	19.8	-30.8	22.9	0.0	6.6	-20.7	68.6	-26.4	95.9	-36.3	4.8	-51.2	0.5
Kraj pole (lom) - max M	11.2	6.7	5.8	16.4	9.7	0.0	54.7	21.6	77.9	29.3	-21.5	8.1	53.7	1.6

Stěna rámu

Pozn.: Na stranu bezpečnou jsou posuzovány pouze ohybové momenty bez vlivu normálové síly. Normálové přetížení redukuje smykovou sílu, která není do posudku zahrnuta.

STĚNA RÁMU	1		2		3		4		5		6			
	VT		OS + Zemina		Smršťování		LM1 pro 6.10a		LM1 pro 6.10b		Teplota			
	$m_{x,D}$ [kNm]	V_x [kN]	$m_{x,D}$ [kNm]	V_x [kN]	$m_{x,D}$ [kNm]	V_x [kN]	$m_{x,D}$ [kNm]	V_x [kN]	$m_{x,D}$ [kNm]	V_x [kN]	$m_{x,D,min}$ [kNm]	$V_{x,min}$ [kN]	$m_{x,D,max}$ [kNm]	$V_{x,max}$ [kN]
U přičle - tupý roh	-15.9	-	-26.4	-	0.0	-	-31.9	-	-44.0	-	51.9	-	-43.7	-
Patá - tupý roh	-12.6	-	-7.7	-	-0.2	-	-9.3	-	-13.6	-	57.9	-	-41.4	-

Křídlo	A		B		C		D	
	VT		OS + Zemina		T		Proměnné	
	m _{xD} [kNm]	V _x [kN]	m _{xD} [kNm]	V _x [kN]	m _{xD} [kNm]	V _x [kN]	m _{xD} [kNm]	V _x [kN]
Křídlo 1L - ve vetknutí	4.1	0.4	8.2	6.1	36.9	20.7	34.9	41.0

KOMBINACE VNITŘÍCH SIL PRO POSOUZENÍ

PŘÍČEL RÁMU	7 = 1,35*(1+2+3)+1,35*(4)+1,5*0,6*(6)						8 = 0,85*1,35*(1+2+3)+1,35*(5)+1,5*0,6*(6)						9 = Extrem 7; 8						10 = 1+2+3+5+0,6*6						11 = 1+2+3+0,5*6					
	Kombinace pro 6.10a						Kombinace pro 6.10b						MSÚ						MSP - Charakteristická						MSP - Kvazistálá					
	m _{xD,odp}	V _{x,max}	m _{xD,max}	V _{x,odp}	m _{xD,odp}	V _{x,max}	m _{xD,max}	V _{x,odp}	m _{xD,odp}	V _{x,max}	m _{xD,max}	V _{x,odp}	m _{xD,odp}	V _{x,max}	m _{xD,max}	V _{x,odp}	m _{xD,odp}	V _{x,max}	m _{xD,odp}	V _{x,max}	m _{xD,odp}	V _{x,max}	m _{xD,odp}	V _{x,max}	m _{xD,odp}	V _{x,max}	m _{xD,odp}	V _{x,max}	m _{xD,odp}	V _{x,max}
	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
U stěny rámu (tupý roh) - max V	-115.3	163.5	-128.6	159.7	-114.8	190.4	-128.1	186.6	-115.3	163.5	-128.6	159.7	-88.7	148.1	-97.6	145.6	-58.6	51.8	-58.6	51.8	-58.6	51.8	-58.6	51.8	-66.0	49.6	-66.0	49.6	-66.0	49.6
Kraj pole (lom) - max M	90.5	67.5	158.1	61.7	116.5	73.3	184.1	67.5	116.5	73.3	184.1	67.5	116.5	73.3	184.1	67.5	91.7	57.2	136.8	53.3	15.9	27.1	53.3	15.9	53.5	23.9	53.5	23.9	53.5	23.9

STĚNA RÁMU	7 = 1,35*(1+2+3)+1,35*(4)+1,5*0,6*(6)						8 = 0,85*1,35*(1+2+3)+1,35*(5)+1,5*0,6*(6)						9 = Extrem 7; 8						10 = 1+2+3+5+0,6*6						11 = 1+2+3+0,5*6					
	Kombinace pro 6.10a						Kombinace pro 6.10b						MSÚ						MSP - Charakteristická						MSP - Kvazistálá					
	m _{xD,min}	V _{x,min}	m _{xD,max}	V _{x,max}	m _{xD,min}	V _{x,min}	m _{xD,max}	V _{x,max}	m _{xD,min}	V _{x,min}	m _{xD,max}	V _{x,max}	m _{xD,min}	V _{x,min}	m _{xD,max}	V _{x,max}	m _{xD,min}	V _{x,min}	m _{xD,min}	V _{x,min}	m _{xD,min}	V _{x,min}	m _{xD,min}	V _{x,min}	m _{xD,min}	V _{x,min}	m _{xD,min}	V _{x,min}	m _{xD,min}	V _{x,min}
	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
U přičle - tupý roh	-58.1	-	-135.4	-	-61.2	-	-147.2	-	-61.2	-	-147.2	-	-61.2	-	-147.2	-	-61.2	-	-55.1	-	-112.4	-	-16.3	-	-64.0	-	-64.0	-	-64.0	-
Pata - tupý roh	6.6	-	-73.8	-	10.2	-	-79.1	-	10.2	-	-79.1	-	10.2	-	-79.1	-	10.2	-	0.6	-	-58.9	-	8.4	-	-41.2	-	-41.2	-	-41.2	-

Křídlo	E=(A+B)+0.6°C+D		F=(A+B+0.6°C)		1,35*0,85*(A+B+0.6°C)+1,35*D	
	MSP - Char		MSP - Kvaz.		MSÚ	
	m _{xD}	V _x	m _{xD}	V _x	m _{xD}	V _x
	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
Křídlo 1L - ve větknutí	69.3	59.9	34.4	18.9	91.0	79.6

Projekt: III/3901 Borovník, most 3901-1

Projekt číslo: 20016

Autor: Ing. Karel Zifčák



Obsah

1 Data projektu
2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů
3 Posouzení řezů
3.1 Řez Příčel - kraj pole (lom)
3.2 Řez Příčel u stěny
3.3 Řez Stěna rámu
3.4 Řez Křídlo 1L
4 Seznam dimenzačních dílců
5 Seznam vyztužených průřezů
6 Seznam použitých materiálů

1 Data projektu

Název projektu	III/3901 Borovník, most 3901-1
Projekt číslo	20016
Popis	SO 201 Most ev.č. 3901-1
Autor	Ing. Karel Zifčák
Datum vytvoření protokolu	05.02.2020

Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	100 let

2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

Dimenzační dílec	Počet řezů	Název extrémního řezu	Využití [%]	Status posudku
M 1 (Nosník)	4	Příčel u stěny	93,5	✓

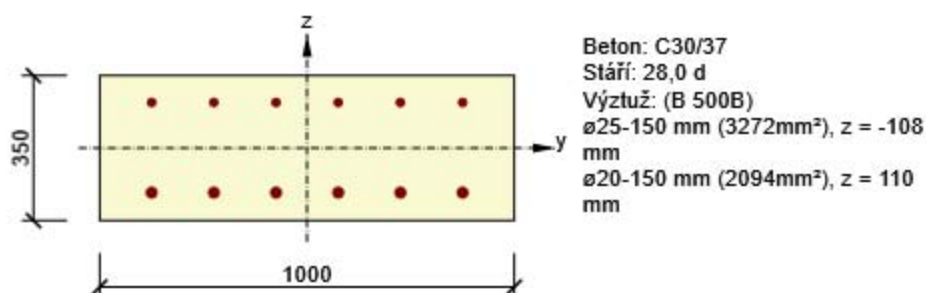
Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Využití [%]	Status posudku
Příčel - kraj pole (lom)	M 1 (Nosník)	R 1	93,1	✓
Příčel u stěny	M 1 (Nosník)	R 2	93,5	✓
Stěna rámu	M 1 (Nosník)	R 3	65,2	✓
Křídlo 1L	M 1 (Nosník)	R 4	47,7	✓

3 Posouzení řezů

3.1 Řez Příčel - kraj pole (lom)

3.1.1 Kritický extrém Max M_x

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



3.1.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	T [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,0	95,4	0,0	260,3	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	193,4	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	75,6	0,0

3.1.1.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	0,0	193,4	0,0			93,1	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	260,3	0,0			73,5	OK
Smyk	0,0			95,4	0,0	46,8	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	260,3	0,0	95,4	0,0	71,0	OK
Omezení napětí	0,0	193,4	0,0			93,1	OK
Šířka trhliny	0,0	75,6	0,0			20,7	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

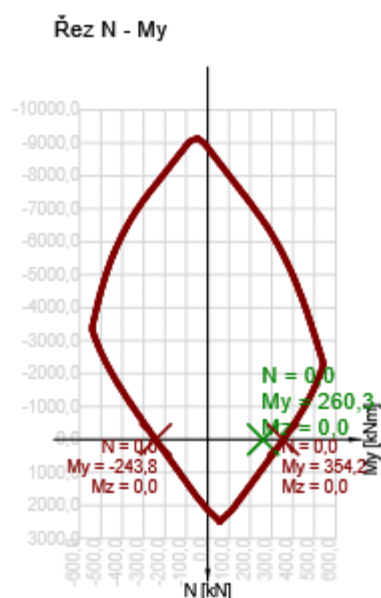
3.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	260,3	0,0	Nu-Mu-Mu	73,5	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	260,3	354,2	-243,8
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0



3.1.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
95,4	0,0	203,7	bez redukce	6.2.2(1)	46,8	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
95,4	203,7	1249,5	1491,6	0,0	203,7

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
0	0	3272	1000	283	240	30,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,84	0,15	0,01	0,0	0,0	0,5	0,53	0,60

3.1.1.5 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota V+T [%]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	260,3	0,0	95,4	0,0	46,8	71,0	71,0	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

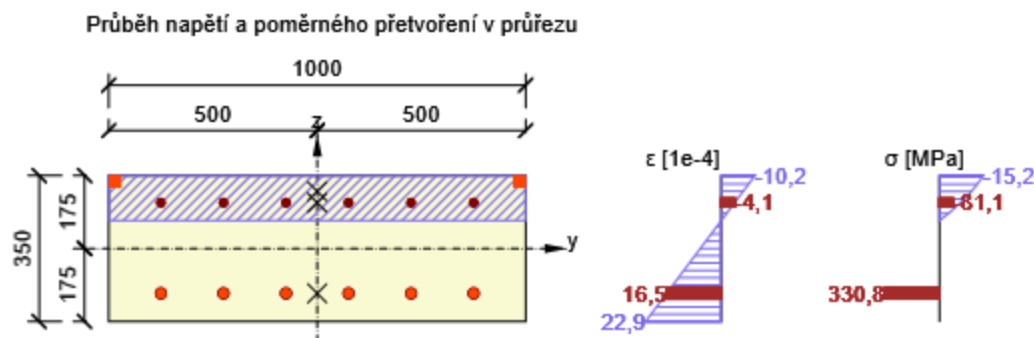
$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
203,7	67,3	1249,5	227,6	46,8	7,6	46,8	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
912,6	165,2	0,0	0,0	0,0	1	71,0	100,0	OK

Podrobné posouzení výtuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
1	-375	-108	0,0	16,5	450,0	0,0	330,8	465,9	71,0	OK



3.1.1.6 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vláknobeton	3	-16,8	-18,0	93,1	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	1	249,7	400,0	62,4	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vláknobeton	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	175	0,0	193,4	0,0	-16,8	-18,0	93,1	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	175	0,0	75,6	0,0	-6,6	-13,5	48,5	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-375	-108	0,0	193,4	0,0	235,0	400,0	58,7	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vláknobeton	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	175	0,0	193,4	0,0	-10,5	-18,0	58,4	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	175	0,0	75,6	0,0	-4,1	-13,5	30,4	OK

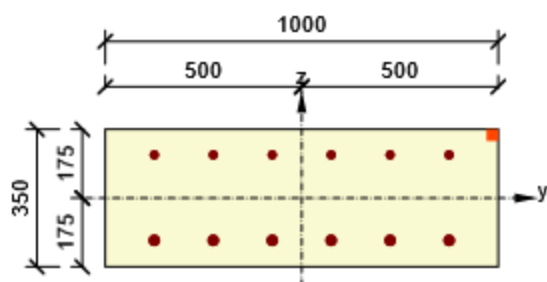
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-375	-108	0,0	193,4	0,0	249,7	400,0	62,4	OK

Součinitel dotvarování

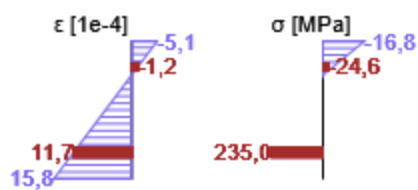
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	259	350000	2700	36500,0	28,0	7,0	65	Ne	1,92

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

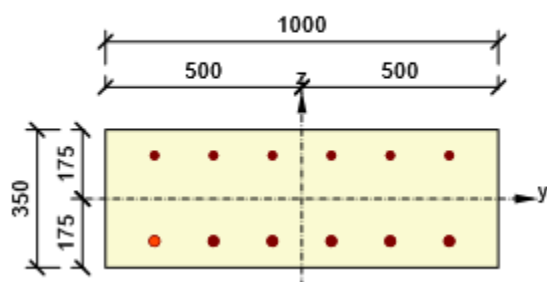


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

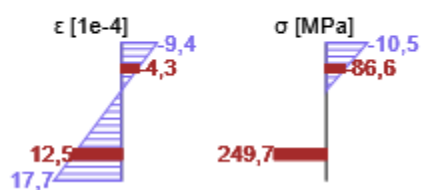


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



3.1.1.7 Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	75,6	0,0	0,062	0,300	20,7	100,0	OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	75,6	0,0	0,061	0,300	20,5	100,0	OK

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky

x [mm]	h _{c,eff} [mm]	d [mm]	A _{c,eff} [mm ²]	A _{s,eff} [mm ²]	ρ _{p,eff} [-]
86	88	283	88136	3272	0,04
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]	k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,40	2,8	0,80	0,50	2,01	0,43
c [mm]	ε ₁ [1e-4]	ε ₂ [1e-4]	s _{r,max} [mm]	Φ [mm]	σ _s [MPa]
55	6,2	-2,0	225	25	91,8

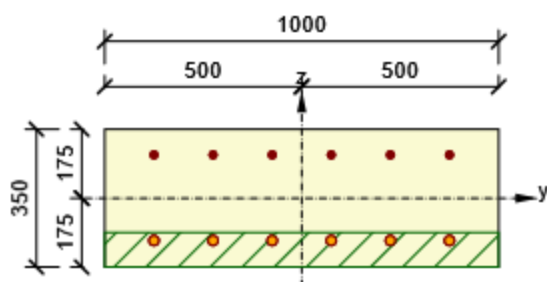
Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

x [mm]	h _{c,eff} [mm]	d [mm]	A _{c,eff} [mm ²]	A _{s,eff} [mm ²]	ρ _{p,eff} [-]
121	76	283	76333	3272	0,04
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]	k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,40	2,9	0,80	0,50	2,01	0,43
c [mm]	ε ₁ [1e-4]	ε ₂ [1e-4]	s _{r,max} [mm]	Φ [mm]	σ _s [MPa]
55	6,9	-3,7	210	25	97,6

Součinitel dotvarování

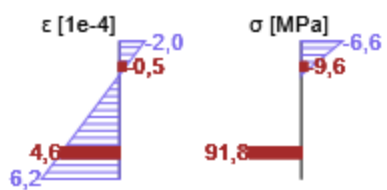
Způsob určení	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Použití γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
Automatické	259	350000	2700	36500,0	28,0	7,0	65	Ne	1,92

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

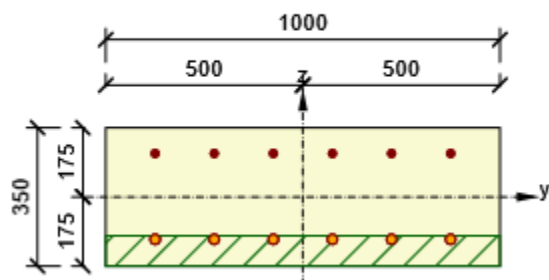


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

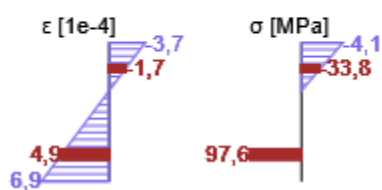


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

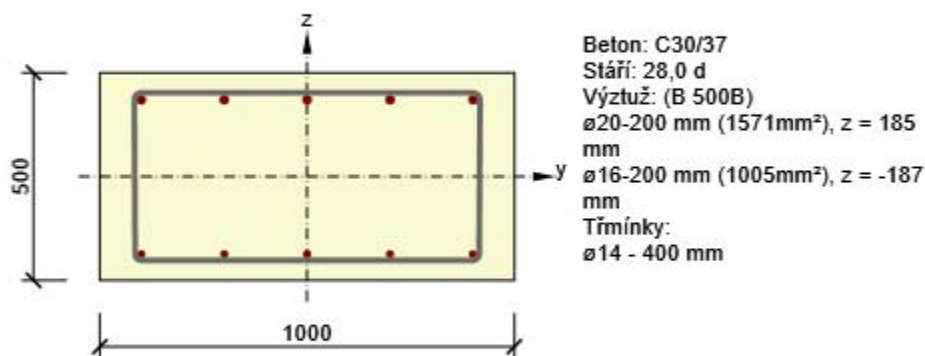
- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



3.2 Řez Příčel u stěny

3.2.1 Kritický extrém Tupý roh - V max

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 2



3.2.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,0	225,8	0,0	-181,9	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	-138,0	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	-93,4	0,0

3.2.1.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-181,9	0,0	225,8	0,0	93,5	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-181,9	0,0			60,8	OK
Smyk	0,0			225,8	0,0	73,7	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	-181,9	0,0	225,8	0,0	93,5	OK
Omezení napětí	0,0	-138,0	0,0			54,0	OK
Šířka trhliny	0,0	-93,4	0,0			60,3	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

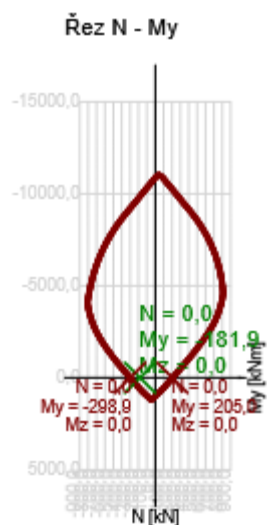
3.2.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-181,9	0,0	Nu-Mu-Mu	60,8	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	-181,9	-298,9	205,0
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0



3.2.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
225,8	0,0	306,4	bez redukce	6.2.3(3)	73,7	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
225,8	193,8	1647,3	2296,8	306,4	306,4

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
2	770	1571	1000	435	398	21,8	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,68	0,15	0,00	0,0	294,7	0,4	0,53	0,60

3.2.1.5 Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	125,2	0,0	100,0	OK

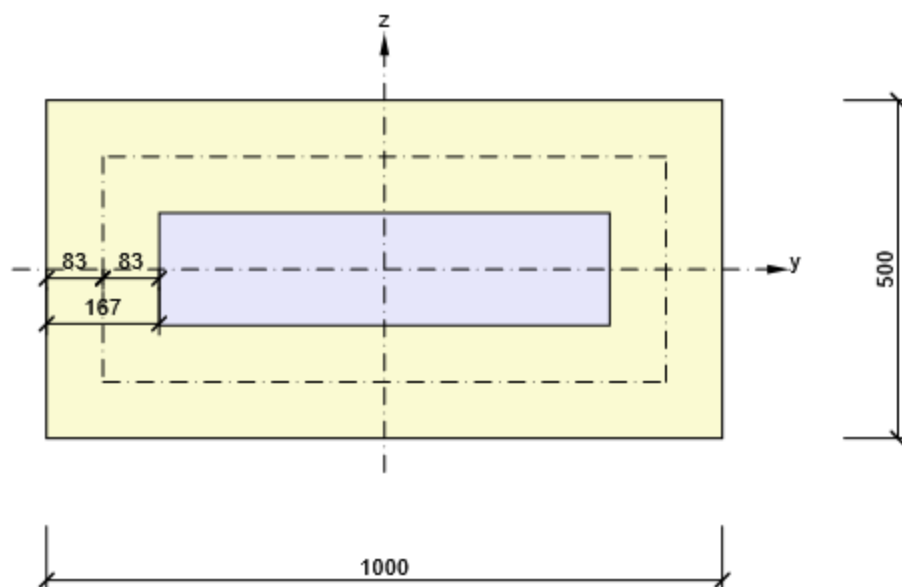
Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
0,0	125,2	337,1	0,0	125,2

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení kroucení

A_k [mm ²]	u_k [mm]	t_{eff} [mm]	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	A_{sp} [mm ²]	θ [°]
277778	2333	167	0	0	0	21,8

Náhradní tenkostěnný průřez pro posouzení kroucení



3.2.1.6 Interakce

Výsledek prezentovaný pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota V+T [%]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-181,9	0,0	225,8	0,0	67,8	93,5	93,5	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
193,8	125,2	1647,3	337,1	116,5	13,7	13,7	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (podélná výztuž)

A_{sl} [mm ²]	F_{sl} [kN]	$F_{sl,lim}$ [kN]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
2576	564,5	1200,3	47,0	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (smyková výztuž)

a_{sw} [mm ² /m]	F_{sw} [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
385	113,4	167,3	67,8	100,0	OK

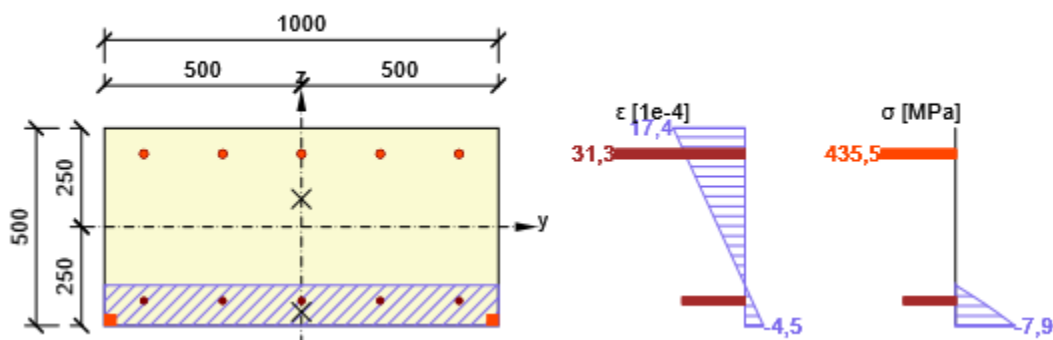
Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \epsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \epsilon_t$ [1e-4]	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
422,4	564,5	0,0	16,8	0,0	1	93,5	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \epsilon_{st}$ [1e-4]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
1	-400	185	16,8	31,3	450,0	144,6	435,5	465,9	93,5	OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



3.2.1.7 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	1	215,9	400,0	54,0	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vláknó betonu	1	-2,9	-18,0	16,2	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vláknó	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-500	-250	0,0	-138,0	0,0	-8,1	-18,0	45,0	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-250	0,0	-93,4	0,0	-5,5	-13,5	40,6	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-400	185	0,0	-138,0	0,0	215,9	400,0	54,0	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vláknó	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-500	-250	0,0	-138,0	0,0	-2,9	-18,0	16,2	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-250	0,0	-93,4	0,0	-2,0	-13,5	14,6	OK

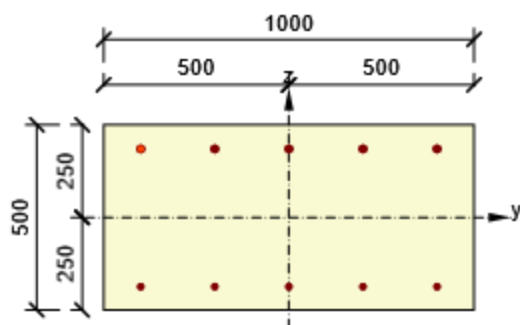
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	1	-400	185	0,0	-138,0	0,0	36,6	400,0	9,2	OK

Součinitel dotvarování

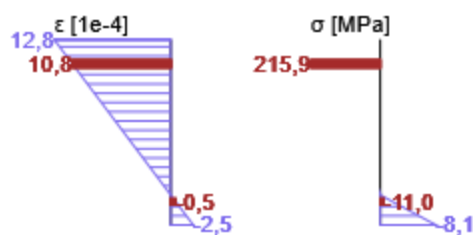
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	333	500000	3000	36500,0	28,0	7,0	65	Ne	1,87

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

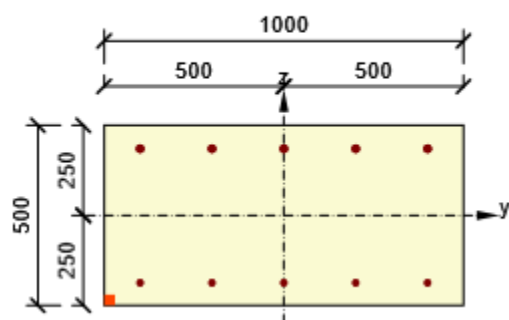


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

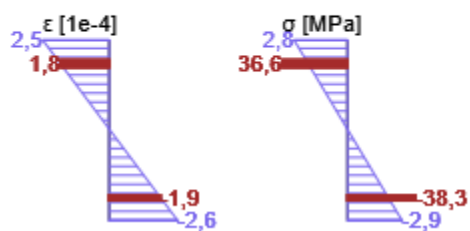


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



3.2.1.8 Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	-93,4	0,0	0,181	0,300	60,3	100,0	OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	-93,4	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

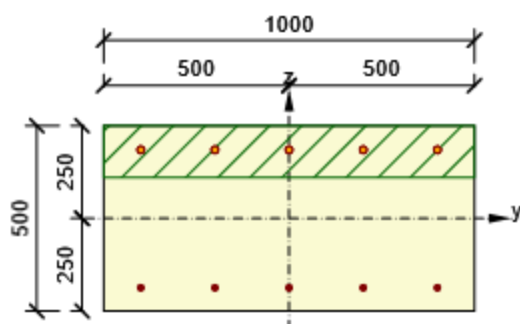
Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky

x [mm]	h _{c,eff} [mm]	d [mm]	A _{c,eff} [mm ²]	A _{s,eff} [mm ²]	ρ _{p,eff} [-]
81	140	435	139680	1571	0,01
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]	k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,40	4,4	0,80	0,50	2,01	0,43
c [mm]	ε ₁ [1e-4]	ε ₂ [1e-4]	s _{r,max} [mm]	Φ [mm]	σ _s [MPa]
55	8,6	-1,7	413	20	146,1

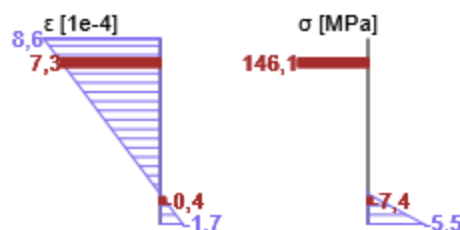
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Použít γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
Automatické	333	500000	3000	36500,0	28,0	7,0	65	Ne	1,87

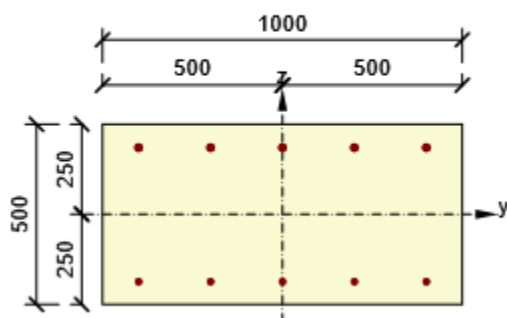
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



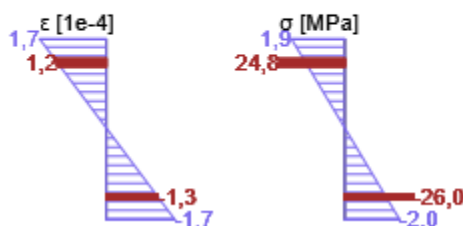
Výsledky uváděné pro:
- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:
- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



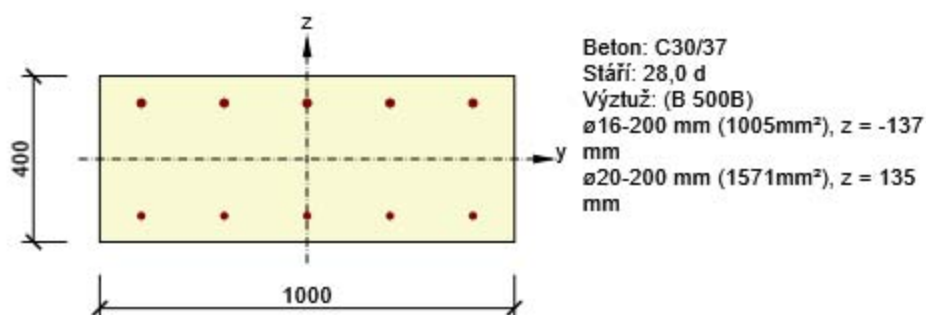
3.3 Řez Stěna rámu

3.3.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
U přičle	28,0	65,2	✓
Pata	28,0	35,0	✓

3.3.2 Kritický extrém U přičle

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 3



3.3.2.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,0	0,0	0,0	-147,2	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	-112,4	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	-64,0	0,0

3.3.2.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-147,2	0,0			65,2	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-147,2	0,0			65,2	OK
Smyk	0,0			0,0	0,0	0,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	-147,2	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	0,0	-112,4	0,0			60,4	OK
Šířka trhliny	0,0	-64,0	0,0			45,7	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

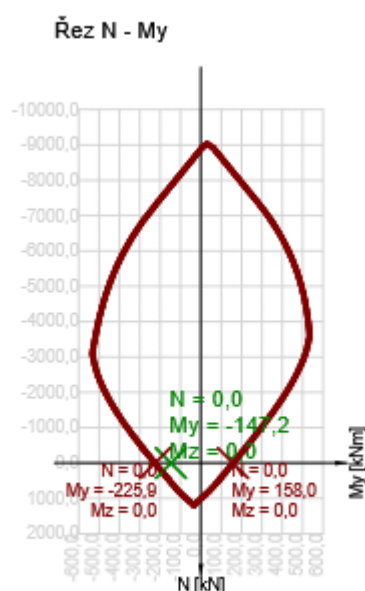
3.3.2.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-147,2	0,0	Nu-Mu-Mu	65,2	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	0,0	0,0	0,0
M_y [kNm]	-147,2	-225,9	158,0
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0



3.3.2.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	0,0	172,0	bez redukce	6.2.2(1)	0,0	100,0	OK

Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
0,0	172,0	1570,8	1768,8	0,0	172,0

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	α_{cw} [-]
0	0	1571	1000	335	302	30,0	90,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12	1,77	0,15	0,00	0,0	0,0	0,5	0,53	0,60

3.3.2.5 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	6	230,2	400,0	57,6	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Výztužná vložka	6	241,4	400,0	60,4	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákn	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-500	-200	0,0	-112,4	0,0	-10,1	-18,0	56,0	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-200	0,0	-64,0	0,0	-5,7	-13,5	42,5	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	6	-400	135	0,0	-112,4	0,0	230,2	400,0	57,6	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákn	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	1	-500	-200	0,0	-112,4	0,0	-6,3	-18,0	35,1	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-200	0,0	-64,0	0,0	-3,6	-13,5	26,6	OK

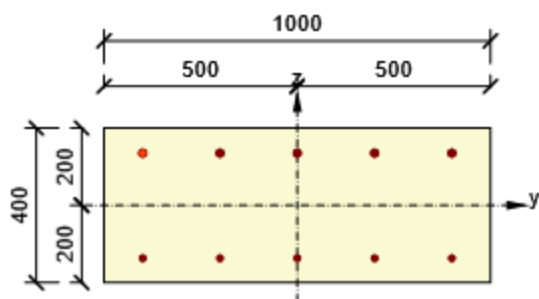
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	6	-400	135	0,0	-112,4	0,0	241,4	400,0	60,4	OK

Součinitel dotvarování

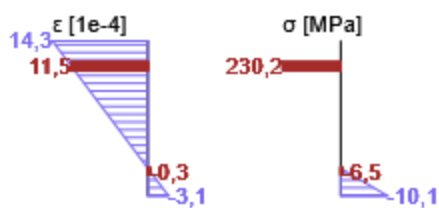
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použit γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	286	400000	2800	36500,0	28,0	7,0	65	Ne	1,90

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

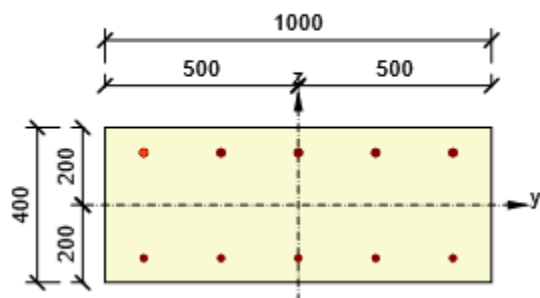


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

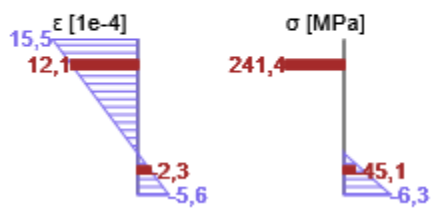


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



3.3.2.6 Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	-64,0	0,0	0,137	0,300	45,7	100,0	OK

Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	-64,0	0,0	0,133	0,300	44,4	100,0	OK

Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky

x [mm]	h _{c,eff} [mm]	d [mm]	A _{c,eff} [mm ²]	A _{s,eff} [mm ²]	ρ _{p,eff} [-]
70	110	335	109835	1571	0,01
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]	k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,40	3,9	0,80	0,50	2,01	0,43
c [mm]	ε ₁ [1e-4]	ε ₂ [1e-4]	s _{r,max} [mm]	Φ [mm]	σ _s [MPa]
55	8,2	-1,7	348	20	131,1

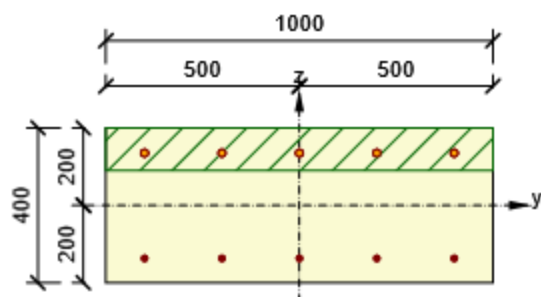
Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

x [mm]	h _{c,eff} [mm]	d [mm]	A _{c,eff} [mm ²]	A _{s,eff} [mm ²]	ρ _{p,eff} [-]
106	98	335	98054	1571	0,02
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]	k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,40	4,1	0,80	0,50	2,01	0,43
c [mm]	ε ₁ [1e-4]	ε ₂ [1e-4]	s _{r,max} [mm]	Φ [mm]	σ _s [MPa]
55	8,8	-3,2	323	20	137,5

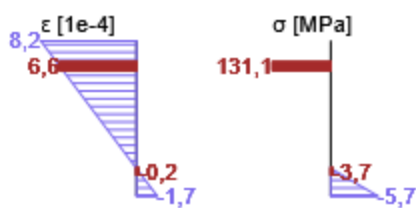
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Použití γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
Automatické	286	400000	2800	36500,0	28,0	7,0	65	Ne	1,90

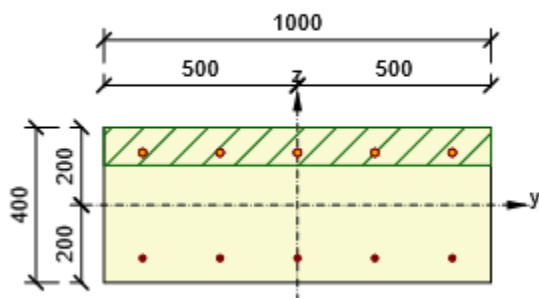
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



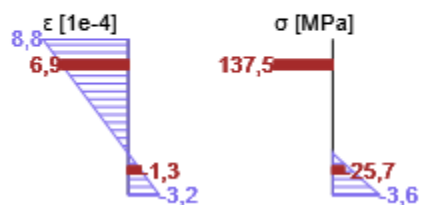
Výsledky uváděné pro:
 - Kvazistálá kombinace
 - Tuhosti pro krátkodobé účinky



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



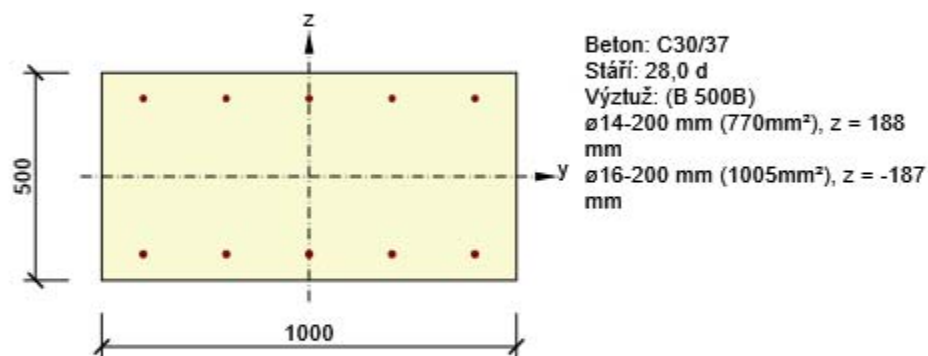
Výsledky uváděné pro:
 - Kvazistálá kombinace
 - Tuhosti pro dlouhodobé účinky



3.4 Řez Křídlo 1L

3.4.1 Kritický extrém Ve vetknutí

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 4



3.4.1.1 Účinky zatížení - vnitřní síly

Typ zatížení	Typ kombinace	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	T [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
Celkové	Základní MSÚ	0,0	0,0	79,6	0,0	91,0	0,0
Celkové	Charakteristická	0,0	0,0	0,0	0,0	69,3	0,0
Celkové	Kvazistálá	0,0	0,0	0,0	0,0	34,4	0,0

3.4.1.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	91,0	0,0	79,6	0,0	47,7	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	91,0	0,0			44,9	OK
Smyk	0,0			79,6	0,0	43,8	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	91,0	0,0	79,6	0,0	47,7	OK
Omezení napětí	0,0	69,3	0,0			8,9	OK
Šířka trhliny	0,0	34,4	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

3.4.1.5 Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota V+T [%]	Hodnota V+T+M [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	91,0	0,0	79,6	0,0	43,8	47,7	47,7	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
181,9	125,2	2115,0	423,4	43,8	3,8	43,8	100,0	OK

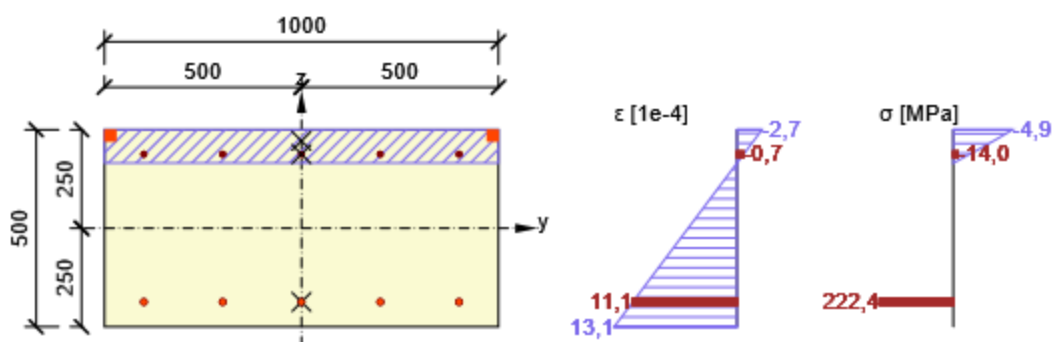
Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

F_b [kN]	$\Delta F_{td,s}$ [kN]	$\Delta F_{td,t}$ [kN]	$\Delta \varepsilon_s$ [1e-4]	$\Delta \varepsilon_t$ [1e-4]	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
212,8	137,9	0,0	0,0	0,0	6	47,7	100,0	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	$\Delta \varepsilon_{st}$ [1e-4]	ε [1e-4]	ε_{lim} [1e-4]	$\Delta \sigma_{st}$ [MPa]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
6	-400	-187	0,0	11,1	450,0	0,0	222,4	465,9	47,7	OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



3.4.1.6 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vláknobetonu	3	-1,6	-18,0	8,9	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vláknobetonu	3	-1,5	-18,0	8,4	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vláknobeton	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	250	0,0	69,3	0,0	-1,6	-18,0	8,9	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	250	0,0	34,4	0,0	-0,8	-13,5	5,9	OK

Podrobné posouzení výztuže - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	6	-400	-187	0,0	69,3	0,0	7,3	400,0	1,8	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vláknobeton	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	500	250	0,0	69,3	0,0	-1,5	-18,0	8,4	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	250	0,0	34,4	0,0	-0,8	-13,5	5,6	OK

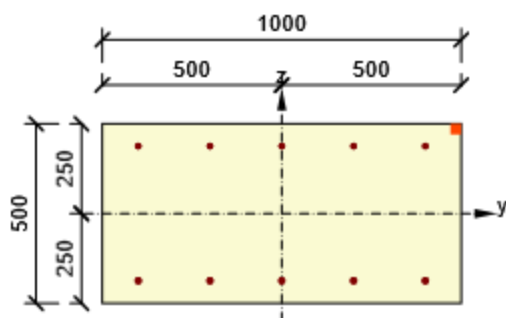
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(5)-Char	6	-400	-187	0,0	69,3	0,0	19,5	400,0	4,9	OK

Součinitel dotvarování

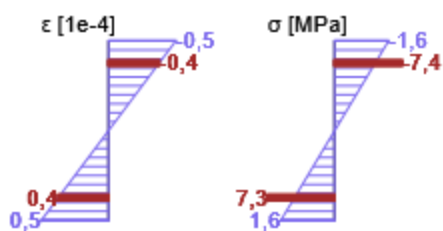
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použití γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	333	500000	3000	36500,0	28,0	7,0	65	Ne	1,87

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

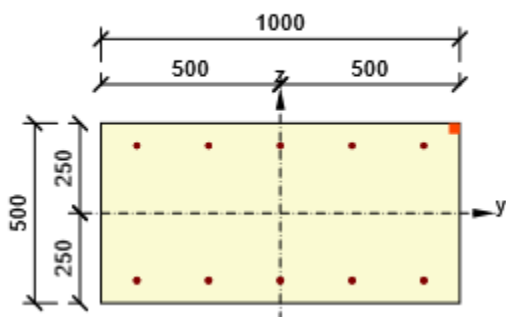


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

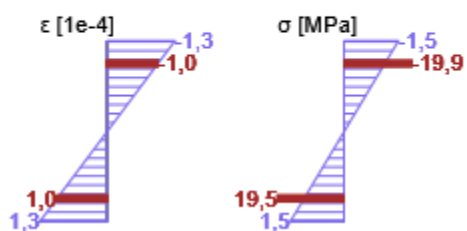


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



3.4.1.7 Šířka trhlin

Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	34,4	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

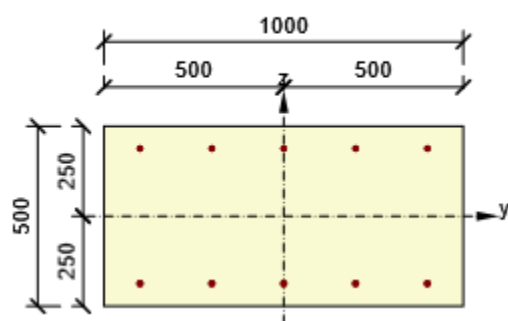
Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	0,0	34,4	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

Součinitel dotvarování

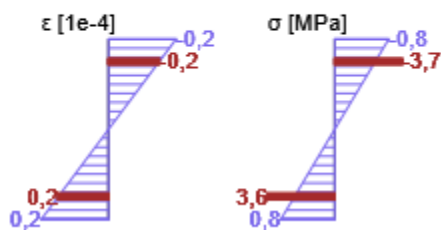
Způsob určení	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Použít γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
Automatické	333	500000	3000	36500,0	28,0	7,0	65	Ne	1,87

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

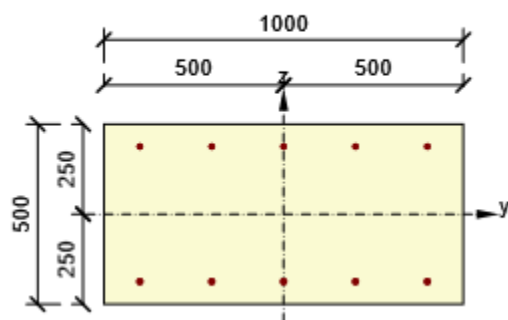


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

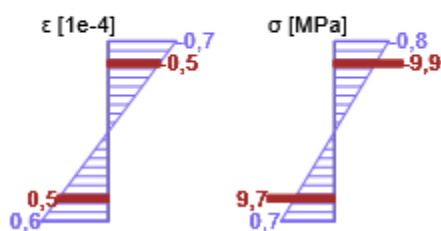


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



4 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec M 1

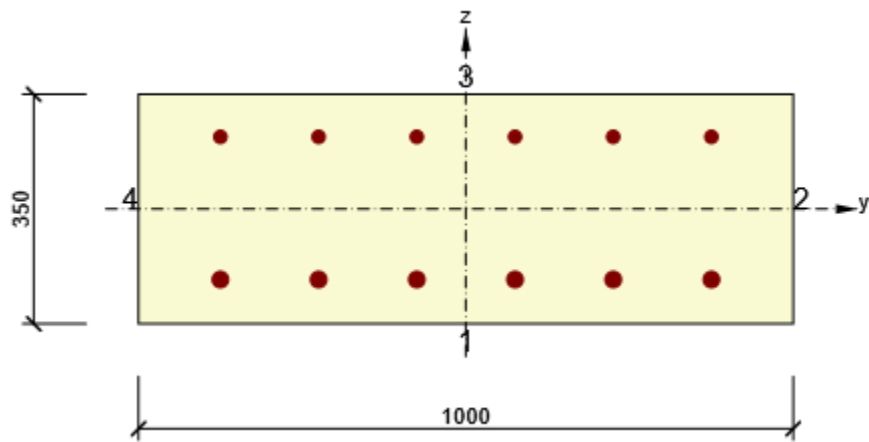
Typ dílce	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC3, XD1
Relativní vlhkost	65 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Data pro ohybovou štíhlost

Světlá vzdálenost mezi líci podpor (5.3.2.2 (1)) m	Šířka podírajícího prvku (5.3.2.2 (1))		Způsob podepření	
	Vlevo mm	Vpravo mm	Vlevo	Vpravo
1,00	400	400	Nespojitý prvek	Nespojitý prvek

5 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

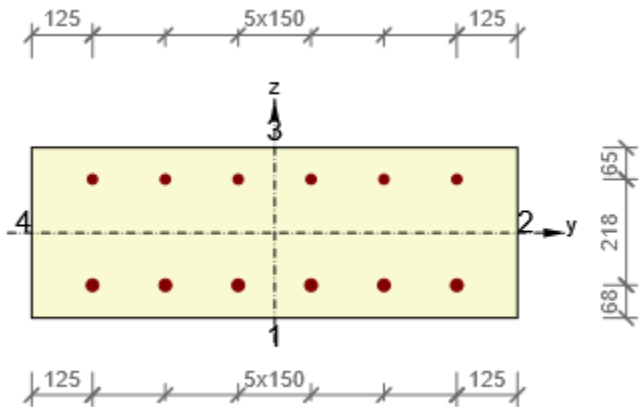
Obdélníkový průřez (1000 / 350mm), Materiál: C30/37

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
350000	0	0	3572916667	29166666667	0	0	101	289

Krytí k hranám průřezu

1	55 mm
2	55 mm
3	55 mm
4	30 mm



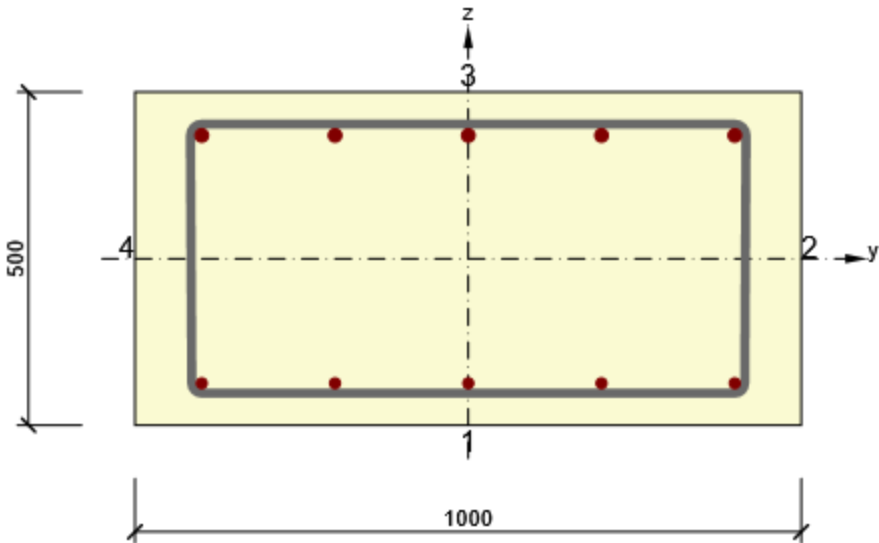
Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m3 betonu [kg/m ³]
42	0	42	120

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	25	B 500B	-375	-108
2	25	B 500B	-225	-108
3	25	B 500B	-75	-108
4	25	B 500B	75	-108

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
5	25	B 500B	225	-108
11	25	B 500B	375	-108
6	20	B 500B	-375	110
7	20	B 500B	-225	110
8	20	B 500B	-75	110
9	20	B 500B	75	110
10	20	B 500B	225	110
12	20	B 500B	375	110

Vyztužený průřez R 2



Části průřezu

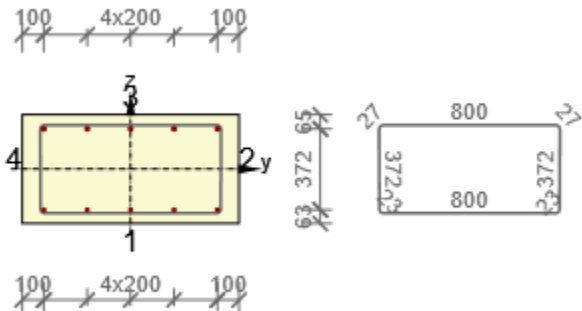
Obdélníkový průřez (1000 / 500mm), Materiál: C30/37

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
500000	0	0	10416666667	41666666667	0	0	144	289

Krytí k hranám průřezu

1	55 mm
2	55 mm
3	55 mm
4	55 mm



Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m3 betonu [kg/m ³]
--------------------------	--------------------------	----------------------------	--

Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m3 betonu [kg/m ³]
20	7	28	55

Podélná výztuž

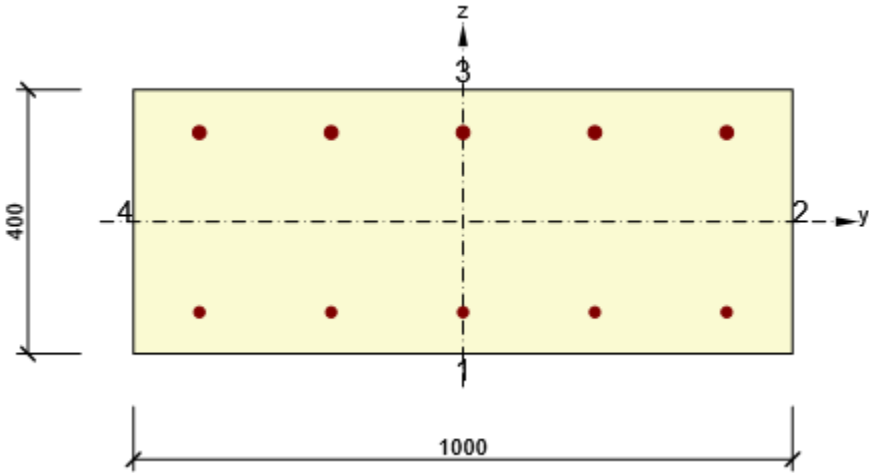
Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	20	B 500B	-400	185
2	20	B 500B	-200	185
3	20	B 500B	0	185
4	20	B 500B	200	185
5	20	B 500B	400	185
6	16	B 500B	-400	-187
7	16	B 500B	-200	-187
8	16	B 500B	0	-187
9	16	B 500B	200	-187
10	16	B 500B	400	-187

Třmínky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	14	B 500B	400	Ano	Ano	Ne	0,00

Třmínek	Vrchol	Y [mm]	Z [mm]
1	1	-400	185
1	2	-400	-187
1	3	400	-187
1	4	400	185

Vyztužený průřez R 3



Části průřezu

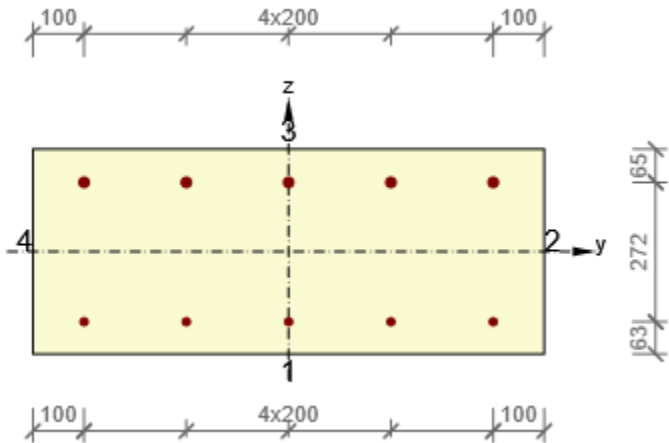
Obdélníkový průřez (1000 / 400mm), Materiál: C30/37

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
400000	0	0	5333333333	33333333333	0	0	115	289

Krytí k hranám průřezu

1	30 mm
2	30 mm
3	30 mm
4	30 mm

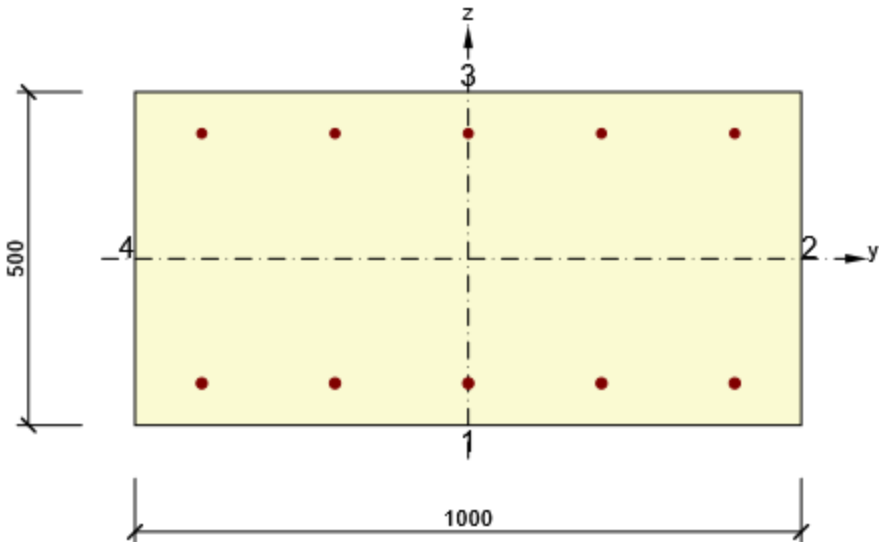


Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m ³ betonu [kg/m ³]
20	0	20	51

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	16	B 500B	-400	-137
2	16	B 500B	-200	-137
3	16	B 500B	0	-137
4	16	B 500B	200	-137
5	16	B 500B	400	-137
6	20	B 500B	-400	135
7	20	B 500B	-200	135
8	20	B 500B	0	135
9	20	B 500B	200	135
10	20	B 500B	400	135

Vyztužený průřez R 4



Části průřezu

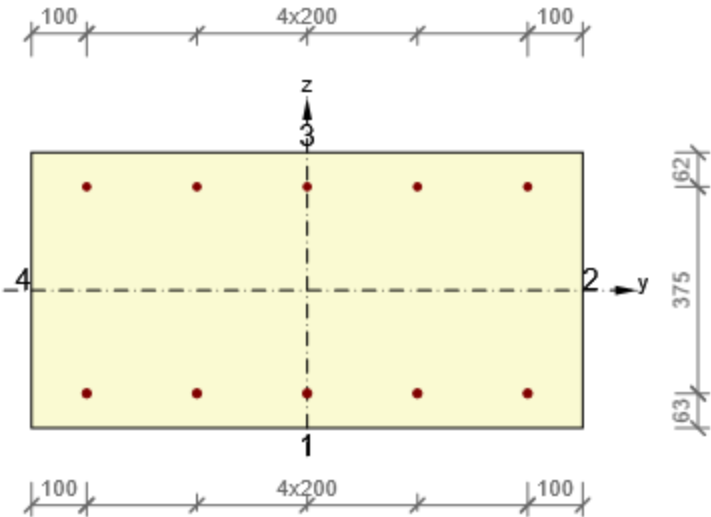
Obdélníkový průřez (1000 / 500mm), Materiál: C30/37

Průřezové charakteristiky

A [mm ²]	S _y [mm ³]	S _z [mm ³]	I _y [mm ⁴]	I _z [mm ⁴]	C _{gy} [mm]	C _{gz} [mm]	i _y [mm]	i _z [mm]
500000	0	0	10416666667	41666666667	0	0	144	289

Krytí k hranám průřezu

1	55 mm
2	55 mm
3	55 mm
4	55 mm



Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m3 betonu [kg/m ³]
14	0	14	28

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	14	B 500B	-400	188
2	14	B 500B	-200	188
3	14	B 500B	0	188
4	14	B 500B	200	188
5	14	B 500B	400	188
6	16	B 500B	-400	-187
7	16	B 500B	-200	-187
8	16	B 500B	0	-187
9	16	B 500B	200	-187
10	16	B 500B	400	-187

6 Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
$\epsilon_{c2} = 20,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu2} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{c3} = 17,5 \cdot 10^{-4}$, $\epsilon_{cu3} = 35,0 \cdot 10^{-4}$, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický						

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f_{ck}	Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní
f_{cm}	Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f_{ctm}	Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu
E_{cm}	Sečnový modul pružnosti betonu
ϵ_c	Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f_c
ϵ_{cu}	Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f_{yk}	Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže
f_{tk}	Charakteristická pevnost v tahu betonářské výztuže
E	Modul pružnosti výztužné oceli
ϵ_{uk}	Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení

POSOUZENÍ MIKROPILOT

Maximální svislá síla na 1 mikropilotu:

(Kombinace z účinků zatížení zjištěná programem Scia Engineer)

Kombinace (Stálé zatížení + Proměnné + Teplotní vlivy)

Reakce
$ R_z $
[kN]
246

Maximální reakce (návrhová hodnota)

Únosnost mikropilot na 1 m délky základu

Předpokládaný počet mikropilot pod OP1: 10 ks

(5 ks v přední řadě + 5 ks v zadní řadě)

Předpokládaný počet mikropilot pod OP2: 10 ks

(5 ks v přední řadě + 5 ks v zadní řadě)

Předpokládaná délka mikropiloty: 3.0 m

Předpokládaná délka kořene mikropiloty: 2.0 m

Empiricky:

Únosnost 1 m kořene mikropiloty:

- ve štěrku (0,4 m) 120.0 kN/m

- ve skále (1,6 m) 140.0 kN/m

Posouzení mikropiloty

$$R_{z,max} = 246.0 \text{ kN} \leq R_z = 272.0 \text{ kN}$$

... Výpočtová únosnost mikropiloty

VYHOVUJE



ZÁKLAD	MINIMÁLNÍ KRYTÍ	50 mm
	NOMINÁLNÍ KRYTÍ	60 mm
RÁM	MINIMÁLNÍ KRYTÍ	45 mm
	NOMINÁLNÍ KRYTÍ	55 mm

VÝZTUŽ JE NUTNO KLÁST DO VĚJÍŘE! (VELKÁ ŠIMKOST)