

AKCE

III/11255 Rynárec - Janovice, most ev. č. 11255-3

STAVEBNÍK:



Kraj Vysočina

Žižkova 1882/57

587 33 Jihlava

INVESTOR:

**Krajská správa a údržba
silnic Vysočiny**
příspěvková organizace



Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace

Kosovská 1122/16

586 01 Jihlava 1

D SO202






SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM

: S-JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM

: Bpv

PDPS

VEDOUCÍ PROJEKTANT	Ing. Martin ŘEHULKA		 PRIS PROJEKČNÍ KANCELÁŘ PRIS spol. s r.o. OSO VÁ 20, 625 00 BRNO		
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Rostislav OTEVŘEL				
VYPRACOVAL	Ing. Rostislav OTEVŘEL				
KONTROLOVAL	Ing. Jiří ŠRUBAŘ				
KRAJ	VYSOČINA	OBJEDNATEL DOKUMENTACE	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, p.o.	DATUM	01/2024
NÁZEV AKCE				FORMÁT	A4
III/11255 Rynárec - Janovice, most ev. č. 11255-3				MĚŘÍTKO	-
				ÚČEL	PDPS
SO 202 Most ev. č. 11255-3				ČÍS. ZAKÁZKY	18009
				ARCHIVNÍ ČÍS.	
NÁZEV OBJEKTU				ČÍS. SOUPRAVY	PŘÍLOHA
NÁZEV PŘÍLOHY					11
STATICKÝ VÝPOČET					

STATICKÝ VÝPOČET

SO 202 - Most ev.č. 11255-3

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
Posouzení konstrukce	str. 16
Posouzení mikropilot	str. 70

V Brně, 10/2023

Ing. Rostislav Otevřel

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
GEO 5	- posudek mikropilot

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	- bez přesypávky
Podle měnitelnosti základní polohy	- nepohyblivý
Podle plánované doby trvání	- trvalý
Podle průběhu trasy na mostě	- směrově v pravostranném oblouku R=350m - výškově v údolnicovém oblouku R=1550m
Podle úhlu křížení	- šikmý 69,1°
Podle materiálu	- betonový - z železobetonu
Podle statické funkce hlavní nosné konstrukce	- rámový
Podle volné výšky na mostě	- s neomezenou volnou výškou
Podle uspořádání příčného řezu	- otevřeně uspořádaný
Délka přemostění	- 6,42 m (6,00 m)
Délka mostu	- 17,22 m
Délka nosné konstrukce	- 7,92 m (7,40 m)
Rozpětí pole	- 7,17 m (6,70 m)
Šikmost mostu	- levá
Šířka vozovky	- 7,0 m
Volná šířka mostu	- 7,0 m
Šířka průchozího prostoru (nouzového nebo veřejného chodníku)	- není
Šířka mostu	- 8,6 m
Šířka nosné konstrukce	- 8,0 m
Výška mostu nad terénem	-3,7 m nad dnem koryta potoka (v niveletě)
Stavební výška mostu	- 0,49 m
Konstrukční výška mostu	- 0,4 m
Plocha nosné konstrukce mostu	- 7,92 x 8,0=63,36 m ²
Zatížení mostu	dle ČSN EN 1991-2
Zatížitelnost dle přepočtu	Zatížení dle ČSN EN 1991-2, skupina pozemních komunikací I - normální - min. 32 t - výhradní - min. 80 t - výjimečná - min. 180 t

Charakteristika mostu

Most je založen hlubinně na vrtaných mikropilotách. Bude zřízena nová přechodová oblast se samostatným přechodovým klínem z mezerovitého betonu. Nosná konstrukce mostu je navržena jako železobetonový šikmý rám. Délka přemostění je 6,42 m, délka nosné konstrukce je 7,92 m a šířka nosné konstrukce je 8,0 m. Příčel má tloušťku v ose 0,4 m. Příčný sklon nosné konstrukce je navržen jednostranný 2,5 % s protisklonem 4 % pod pravou římsou. Na mostě jsou navrženy monolitické ŽB římsy s šířkou 0,8 a se sklonem 4% do vozovky. Na římsách je osazeno ocelové mostní zábradelní svodidlo s úrovní zadržení H2 a se svislou výplní.

Materiál konstrukce mostu:

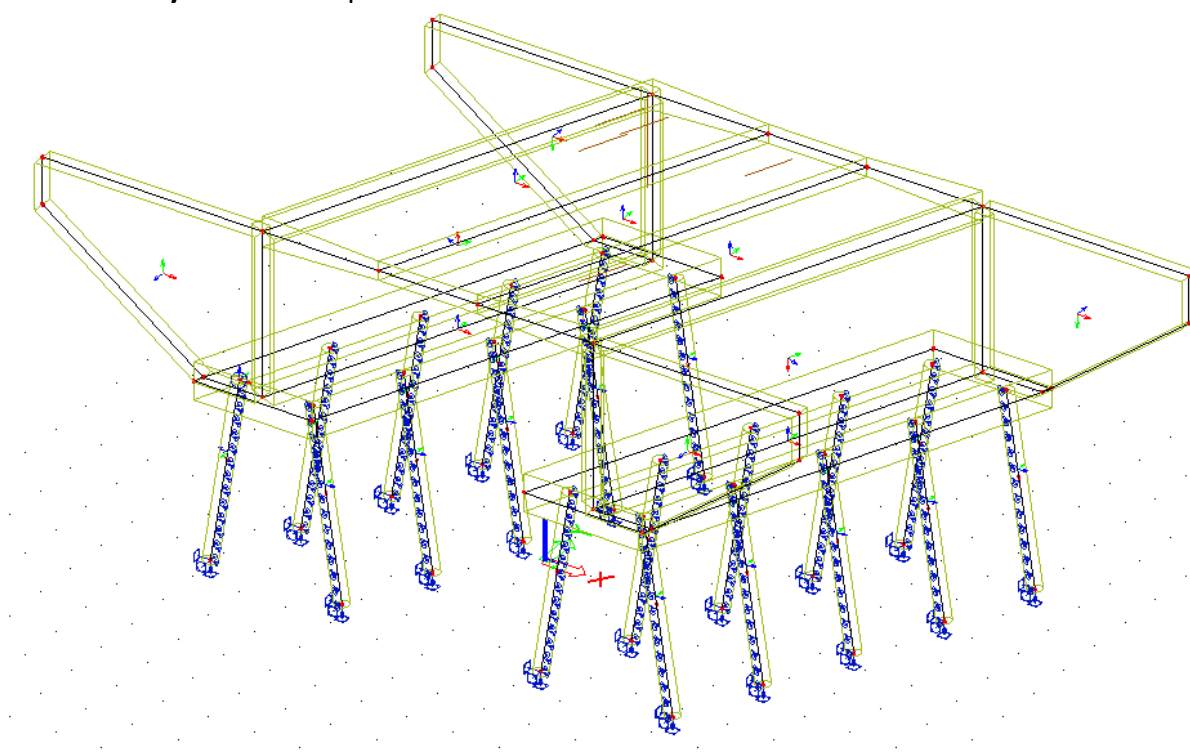
ŽB rám (stěny rámu+příčel)	beton C 30/37
ŽB základy rámu	beton C 30/37
Betonářská výztuž:	B500B

VÝPOČTOVÝ STATICKÝ MODEL NOSNÉ KONSTRUKCE

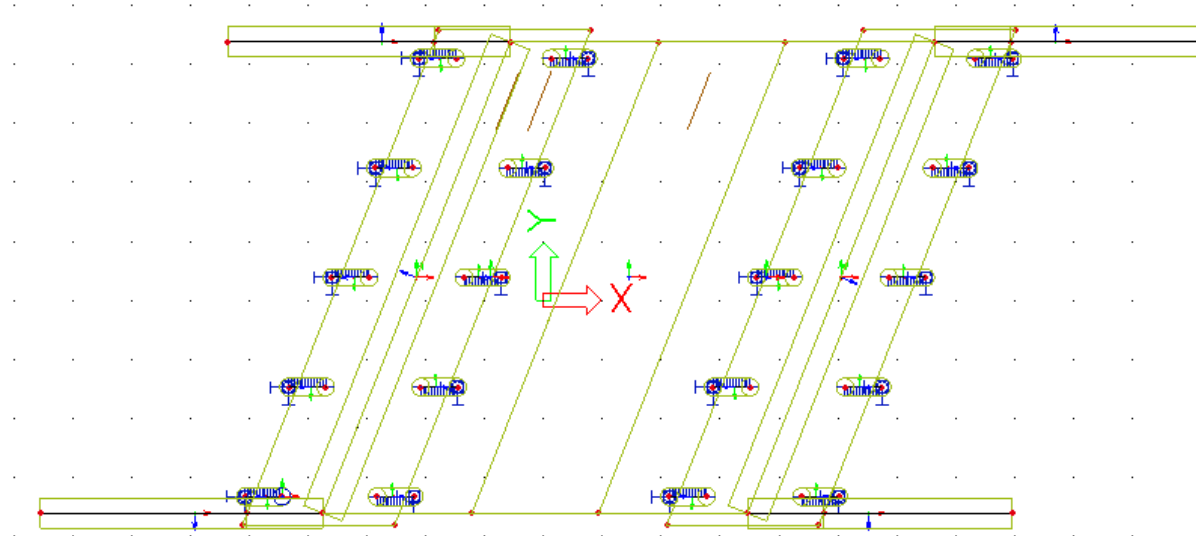
Předmětem tohoto výpočtu je posouzení nového mostu. Pro statický výpočet byl vytvořen prostorový deskostěnový model. Posouzení konstrukce bylo provedeno pro výsek konstrukce š. 1 m pomocí programu IDEA StatiCa modulem IDEA RCS.

Detailní soubory vstupních a výstupních dat jsou uloženy u projektanta.

Deskostěnový model – 3D pohled

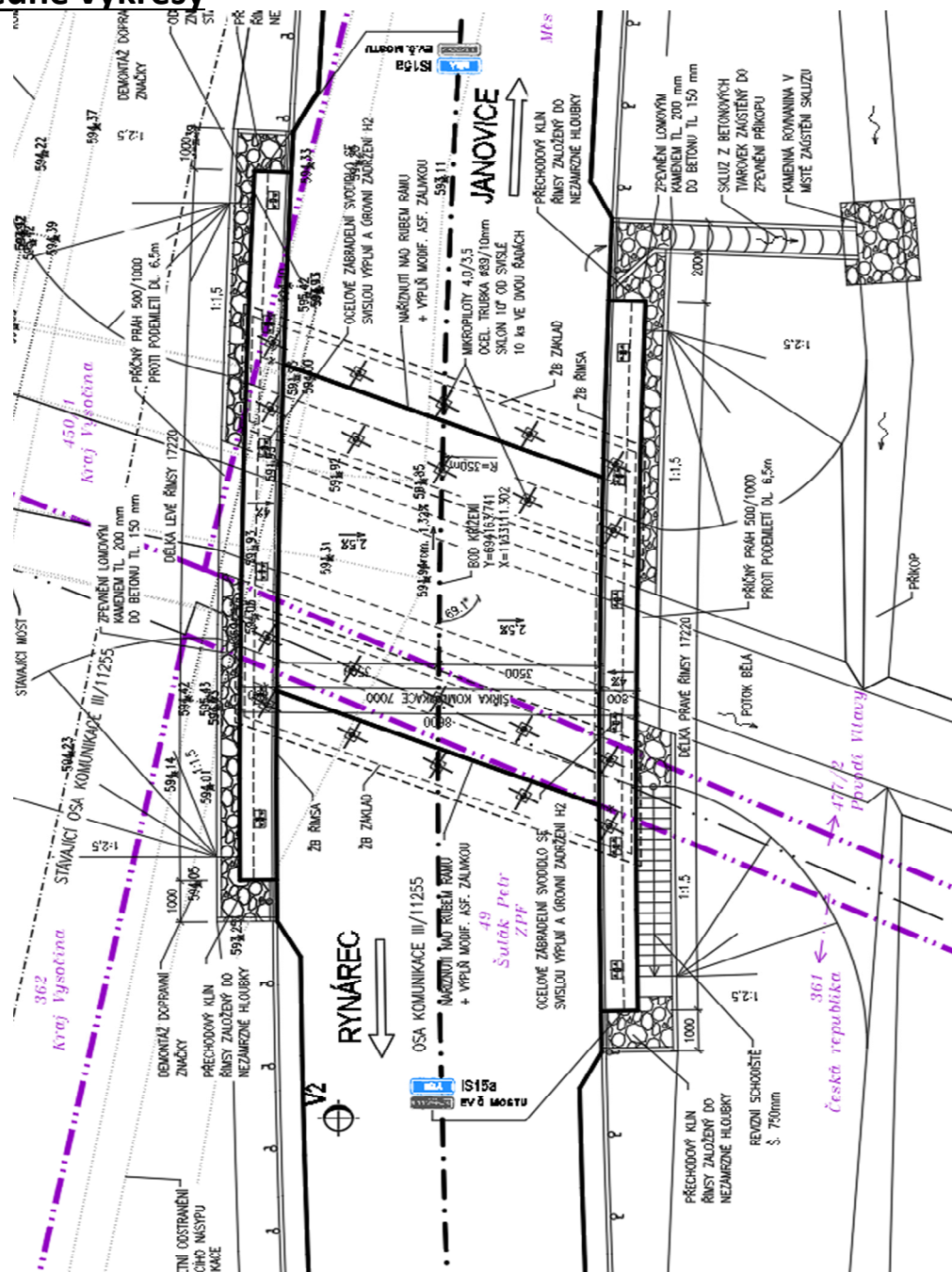


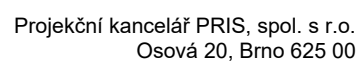
Deskostěnový model – Půdorys

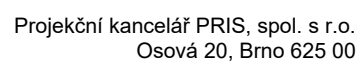


Přehledné výkresy

PŮDORYS







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 2020)

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 $\sigma_s = 2.0 \text{ kN/m}$
 Zvětšení o 20% zatížení vozovkou: $\sigma_s = 2.4 \text{ kN/m}^2$

1.1.2.2. Římsa

Objemová tíha materiálu $\gamma_z = 25.0 \text{ kN/m}^3$
 Plocha levé římsy $A_b = 0.290 \text{ m}^2$
 Šířka NK pod levou římsou $\bar{s} = 0.50 \text{ m}$
 Plošné zatížení - **levá římsa** $\sigma_s = 14.5 \text{ kN/m}^2$
 Plocha pravé římsy $A_b = 0.29 \text{ m}^2$
 Šířka NK pod pravou římsou $\bar{s} = 0.50 \text{ m}$
 Plošné zatížení - **pravá římsa** $\sigma_s = 14.5 \text{ kN/m}^2$

1.1.2.3. Zábradelní svodidlo

Liniové zatížení zábradelním svodidlem: $q = 1.50 \text{ kN/m}$

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
3.5	35.00

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:

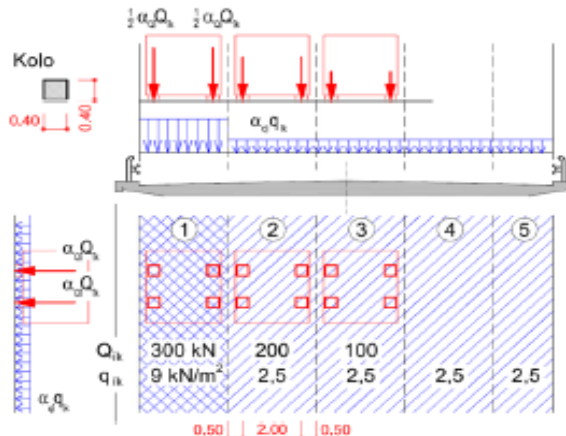
- soustředěné zatížení od dvojnápravy (TS), každá náprava o tíze $\alpha_Q Q_k$,
- rovnoměrné zatížení (UDL) o velikosti $\alpha_q q_k$ (pouze v nepříznivých částech příčinkových ploch).

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_2	200	1.0	200 kN/náprava
Q_3	100	1.0	100 kN/náprava
q_1	9.0	1.00	9.0 kN/m ²
q_2	2.5	2.4	6.0 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	9.00
Pruh č. 2	200	6.0
Pruh č. 2	100	3.0

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
Pruh č. 2	625.00	6.0
Pruh č. 2	312.50	3.0

PŘÍTIŽENÍ ZEMNÍM TLAKEM V PŘECHODVÉ OBLASTI

Tabulka NA.6 – Půdorysná náhradní plocha

Model zatížení	Druh zatížení	Náhradní plocha
LM1	Dvojnáprava (TS)	$B \times 4,5$ m
LM3	Vozidlo 900/150	$3,0 \times 8,0$ m
	Vozidlo 1800/200	$3,0 \times 13,0$ m
	Vozidlo 3000/240	$4,5 \times 18,0$ m
B – šířka zatěžovacího pruhu		

$$\sigma_{v1} = 19.9 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{v1} = 4.5 \text{ kN/m}^2$$

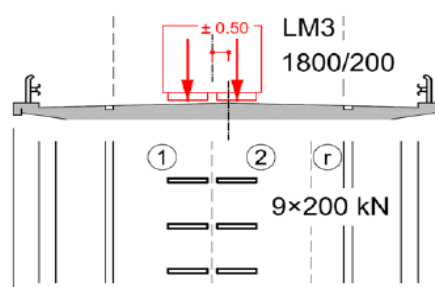
1.2.1.2. Chodci

Rovnoměrné zatížení chodníků a cyklistických pruhů na mostech pozemních komunikací se uvažuje hodnotou $q_{rk} = 5 \text{ kN/m}^2$.

1.2.1.3. Sestava gr5

ZVLÁŠTNÍ VOZIDLA PRO SILNICE I. a II. TŘÍDY

Označení, celková tíha	1800/200, 1800 kN
Umístění zatížení	Zvláštní vozidlo se pohybuje v ideální stopě v prostoru všech zat. pruhů, přičemž se uvažuje možná odchylka od této polohy $\pm 0,50$ m.
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 jedinné vozidlo na mostě.



Umístění	počet náprav	Dvojnáprava (TS)	
		Q_{ik} [kN]	
0.5 od ideální stopy	9x	200	

kontaktní plocha kola 1.20 x 0.15 = 0.180

dynamický součinitel $\phi = 1.25$

Umístění	počet kol	Jedno kolo [kN/m ²]
0.5 od ideální stopy	9x	694.4

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 linerárních rozdílů teplot pro svršek tloušťky 90mm

 $\Delta T_{M,\text{heat}} = 15.0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\Delta T_{M,\text{cool}} = 8.0 \text{ } ^\circ\text{C}$ Tloušťka mostního svršku $t = 0.090 \text{ mm}$ Součinitele pro $t=90\text{mm}$ $k_{\text{sur,heat}} = 0.7 -$ $k_{\text{sur,cool}} = 1.0 -$

Charakteristické hodnoty lineárních rozdílů teplot pro svršek tloušťky 90mm

 $\Delta T_{M,\text{heat}} \cdot k_{\text{sur,heat}} = 10.5 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\Delta T_{M,\text{cool}} \cdot k_{\text{sur,cool}} = 8.0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\omega_N = 0.35 -$ $\omega_M = 0.75 -$ **1.2.2.3. Současné působení obou složek teploty** $\Delta T_{M,\text{heat}} + \omega_N \cdot \Delta T_{N,\exp} \quad 10.5 + 0.35 \cdot 29.5 = 20.8 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\Delta T_{M,\text{cool}} + \omega_N \cdot \Delta T_{N,\text{con}} \quad 8 + 0.35 \cdot -36 = -4.6 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\omega_M \cdot \Delta T_{M,\text{heat}} + \Delta T_{N,\exp} \quad 0.75 \cdot 10.5 + 29.5 = 37.4 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\omega_M \cdot \Delta T_{M,\text{cool}} + \Delta T_{N,\text{con}} \quad 0.75 \cdot 8 + -36 = -30.0 \text{ } ^\circ\text{C}$

1.2.3. SMRŠŤOVÁNÍ

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

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**

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

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

$$\begin{array}{ll}
 \text{Průřezová plocha betonu} & A_c = 3.20 \text{ m}^2 \\
 \text{Obvod vystavený vysychání} & u = 8.4 \text{ m} \\
 \text{Náhradní rozměr průřezu} & h_0 = 2 A_c / u = 2 \cdot 3 / 8.8 = 762 \text{ mm}
 \end{array}$$

1.2.3.1.2. Vývoj vysychání v čase

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

$$\text{Součinitel záležící na náhradní tloušťce} \quad k_h = 0.75$$

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

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

Tabulka vývoje vysychání v čase:

čas	$\beta_{ds}(t, t_s)$	$\epsilon_{cd}(t)$
t_0	0.032	0.000009
t_1	0.067	0.000019
t_p	0.977	0.000273
t_{∞}	1.024	0.000286

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	0.000009	0.000012	0.000021
t_1	0.000019	0.000033	0.000052
t_p	0.000273	0.000043	0.000316
t_{oo}	0.000286	0.000050	0.000336

Vnitřní síly a kombinace

PŘÍČEL									
Kombinace	U podpory			"d" od podpory			V poli		
	M_{xD-} [kNm]	V_x [kN]	N_{xD} [kN]	M_{xD-} [kNm]	V_x [kN]	N_{xD} [kN]	M_{xD-} [kNm]	V_x [kN]	N_{xD} [kN]
MSÚ 6.10b	-396.1	-	81.1	-236.2	313.1	68.3	264.6	19.1	39.4
MSP Char	-304.3	-	62.1	-179.2	240.3	53.2	203.5	14.4	31.3
MSP Kvazi	-124.4	-	56.9	-83.8	69.5	47.0	98.8	2.8	31.3

OPĚRA						
Kombinace	V hlavě			V patě		
	M_{xD-} [kNm]	V_x [kN]	N_{xD} [kN]	M_{xD-} [kNm]	V_x [kN]	N_{xD} [kN]
MSÚ 6.10b	-336.3	-	-440.2	-175.0	-	-672.9
MSP Char	-263.9	-	-342.1	-136.8	-	-525.2
MSP Kvazi	-127.7	-	-125.2	-120.6	-	-359.3

KŘÍDLO			
Kombinace	U podpory		
	M_{xD-} [kNm]	V_x [kN]	N_{xD} [kN]
MSÚ 6.10b	282.4	237.2	272.0
MSP Char	218.5	-	207.6
MSP Kvazi	78.6	-	89.2

Projekt: -- nezadáno --

Projekt číslo:

Autor: -- nezadáno --

Obsah

1 Data projektu
2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů
3 Posouzení řezů
3.1 Řez Příčel - u podpory
3.2 Řez Opěra
3.3 Řez Příčel - pole
3.4 Řez Křídlo
3.5 Řez Příčel - smyk
4 Seznam dimenzačních dílců
5 Seznam vyztužených průřezů
6 Seznam použitých materiálů

1 Data projektu

Název projektu	-- nezadáno --
Autor	-- nezadáno --
Datum vytvoření protokolu	22.05.2020
Verze	23.0.2.1543

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	Hodnota [%]	Status posudku
M 1 (Nosník)	1	Opěra	26,6	✓
M 2 (Nosník)	1	Křídlo	97,8	✓
M 3 (Nosník)	1	Příčel - smyk	67,9	✓
M 4 (Nosník)	1	Příčel - u podpory	39,3	✓
M 5 (Nosník)	1	Příčel - pole	74,4	✓

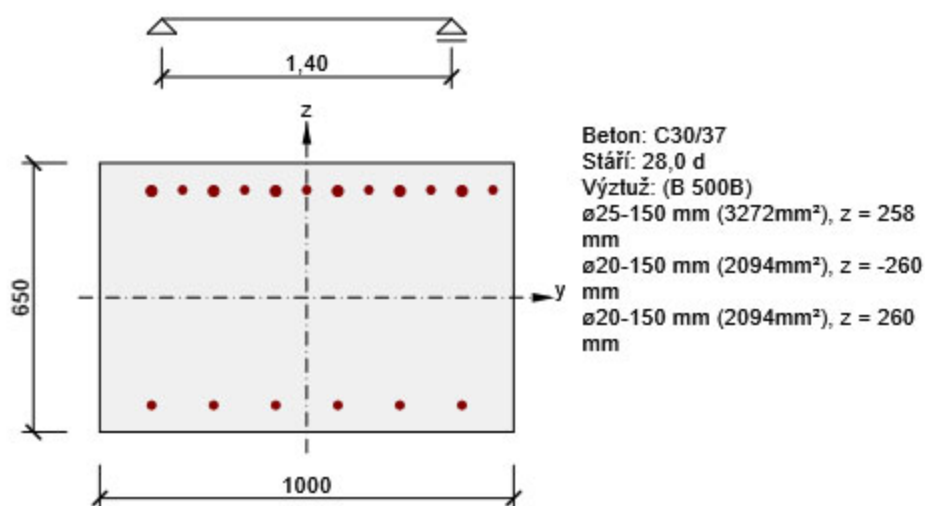
Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Hodnota [%]	Status posudku
Příčel - u podpory	M 4 (Nosník)	R 4	39,3	✓
Opěra	M 1 (Nosník)	R 1	26,6	✓
Příčel - pole	M 5 (Nosník)	R 5	74,4	✓
Křídlo	M 2 (Nosník)	R 2	97,8	✓
Příčel - smyk	M 3 (Nosník)	R 3	67,9	✓

3 Posouzení řezů

3.1 Řez Příčel - u podpory

3.1.1 Kritický extrém U podpory

Dimenzační dílec	M 4
Vyztužený průřez	R 4



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	81,1	0,0	0,0	0,0	-396,1	0,0
Celkové	Charakteristická	62,1	0,0	0,0	0,0	-304,3	0,0
Celkové	Kvazistálá	56,9	0,0	0,0	0,0	-124,4	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	62,1	-304,3	0,0			39,3	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	81,1	-396,1	0,0			33,7	OK
Smyk	81,1			0,0	0,0	0,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	81,1	-396,1	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	62,1	-304,3	0,0			39,3	OK
Šířka trhliny	56,9	-124,4	0,0			11,3	OK
Ohybová štíhlost	56,9	-124,4	0,0			6,7	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

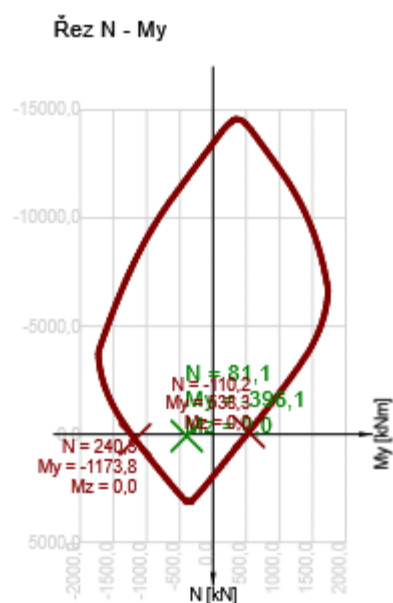
3.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
81,1	-396,1	0,0	Nu-Mu-Mu	33,7	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	81,1	240,3	-110,2
M_y [kNm]	-396,1	-1173,8	538,3
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
0,0	81,1	324,5	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	324,5	2140,3	2772,7	0,0	324,5

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 [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
0	0	5367	1000	583	517	25,0	90,0	-0,1	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]	
0,12	1,59	0,15	0,01	-0,1	0,0	0,4	0,53	0,60	

3.1.1.5 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vláknobetonu	2	-7,1	-18,0	39,3	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	121,2	400,0	30,3	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vláknobetonu	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	2	500	-325	62,1	-304,3	0,0	-7,1	-18,0	39,3	OK
7.2(3)-Quasi	2	500	-325	56,9	-124,4	0,0	-2,9	-13,5	21,2	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	11	-300	260	62,1	-304,3	0,0	115,3	400,0	28,8	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vláknobetonu	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	2	500	-325	62,1	-304,3	0,0	-4,4	-18,0	24,7	OK
7.2(3)-Quasi	2	500	-325	56,9	-124,4	0,0	-1,8	-13,5	13,2	OK

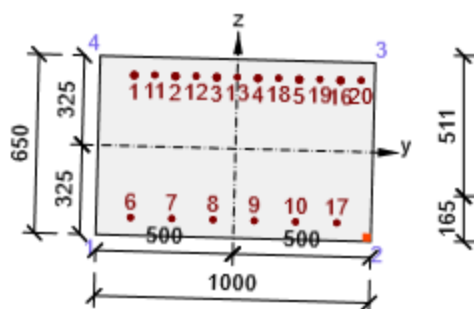
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

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	258	62,1	-304,3	0,0	121,2	400,0	30,3	OK

Součinitel dotvarování

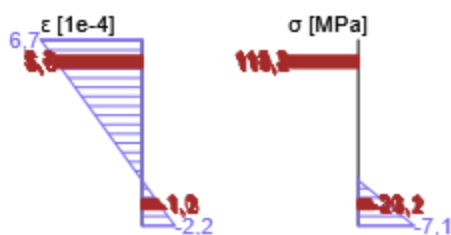
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použití v_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	394	650000	3300	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,89

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

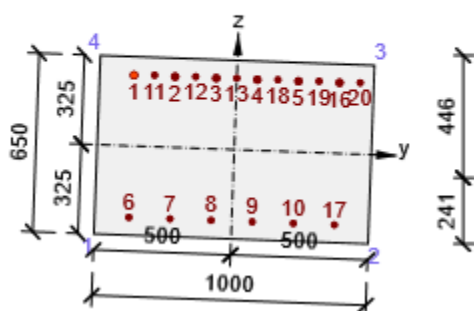


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

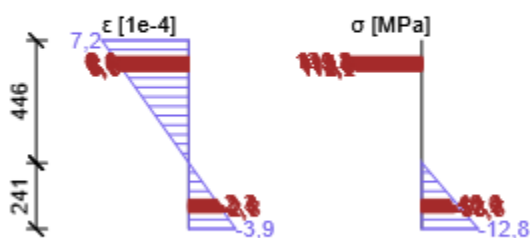


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



3.1.1.6 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	56,9	-124,4	0,0	0,034	0,300	11,3	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	56,9	-124,4	0,0	0,032	0,300	10,8	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]	A _{p,eff} [mm ²]	ρ _{p,eff} [-]
157	174	597	159595	5367	0	0,03
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]		k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,60	1,5		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	2,9	-0,9	226	23	50,1	

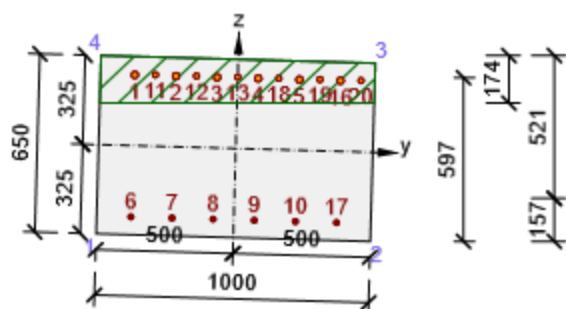
Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

x [mm]	h _{c,eff} [mm]	d [mm]	A _{c,eff} [mm ²]	A _{s,eff} [mm ²]	A _{p,eff} [mm ²]	ρ _{p,eff} [-]
230	153	602	133319	5367	0	0,04
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]		k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,40	1,6		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	3,1	-1,6	207	23	52,4	

Součinitel dotvarování

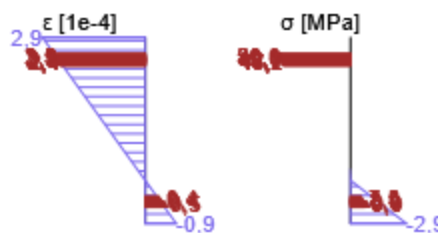
Způsob určení	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Použít γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
Automatické	394	650000	3300	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,89

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

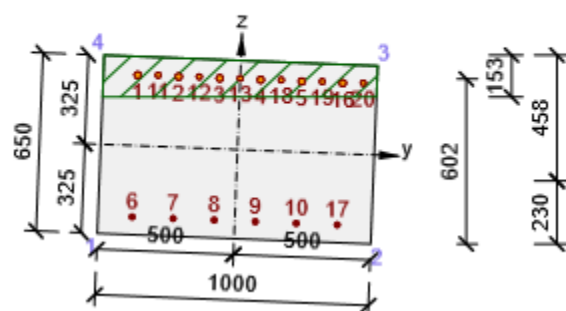


Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

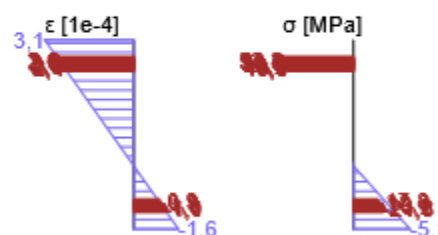


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



3.1.1.7 Konstrukční zásady

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Využití _{dlouhý} [%]	Využití _{smýk} [%]	Rozhodující [%]	Mez [%]	Posudek
81,1	-396,1	0,0	57,1	0,0	57,1	100,0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.2.1.1 (1)) [%]	0,92	0,15	16,4	OK
Maximální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.2.1.1(3)) [%]	1,15	4,00	28,7	OK
Minimální světlá vzdálenost podélné výztuže (8.2 (2)) [mm]	53	30	57,1	OK
Maximální osová vzdálenost podélné výztuže (9.2.3 (4)) [mm]	-	350	0,0	Vypnuto

Kontrola konstrukčních zásad pro smykovou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení smykovou výztuží (9.2.2 (5)) [%]	0,00	0,00	0,0	Vypnuto
Maximální vzdálenost třmínků (9.2.2 (6)) [mm]	0	0	0,0	Vypnuto
The maximum longitudinal spacing of the torsion stirrups (9.2.3(3)) [mm]	0	0	0,0	Vypnuto
Maximální příčná vzdálenost větví třmínků (9.2.2 (8)) [mm]	0	0	0,0	Vypnuto
Minimální vnitřní průměr zaoblení třmínku (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Vypnuto

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení konstrukčních zásad

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t \cdot d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
1000	583	650000	583622	500,0	434,8	30,0	2,9	18,0

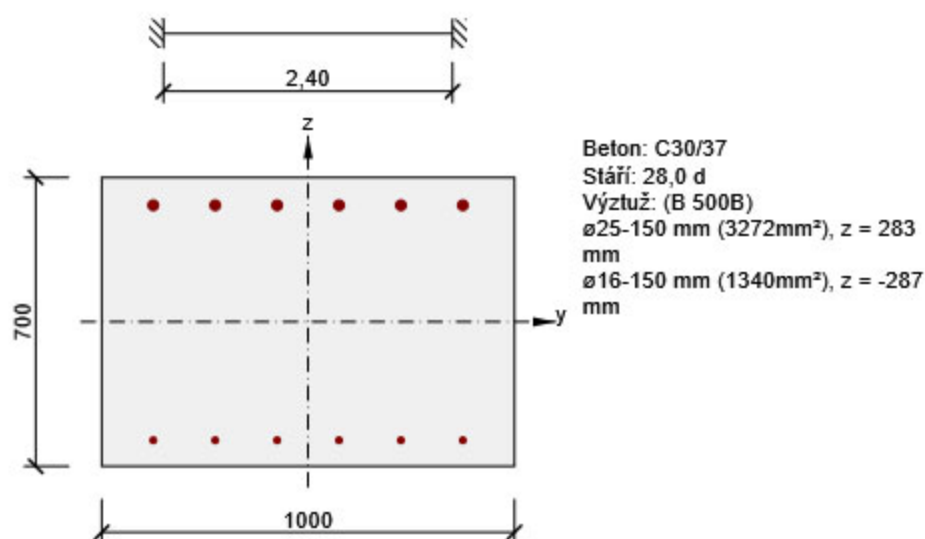
3.2 Řez Opěra

3.2.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Hodnota [%]	Status posudku
V hlavě	28,0	26,6	✓
Pata	28,0	14,1	✓

3.2.2 Kritický extrém V hlavě

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



3.2.2.1 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	-440,2	0,0	0,0	0,0	-336,3	0,0
Celkové	Charakteristická	-342,1	0,0	0,0	0,0	-263,9	0,0
Celkové	Kvazistálá	-125,2	0,0	0,0	0,0	-127,7	0,0

3.2.2.2 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	-440,2	-336,3	0,0			26,6	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	-440,2	-336,3	0,0			26,6	OK
Smyk	-440,2			0,0	0,0	0,0	OK
Interakce	-440,2	-336,3	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	-342,1	-263,9	0,0			19,6	OK
Šířka trhliny	-125,2	-127,7	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	-125,2	-127,7	0,0			7,2	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

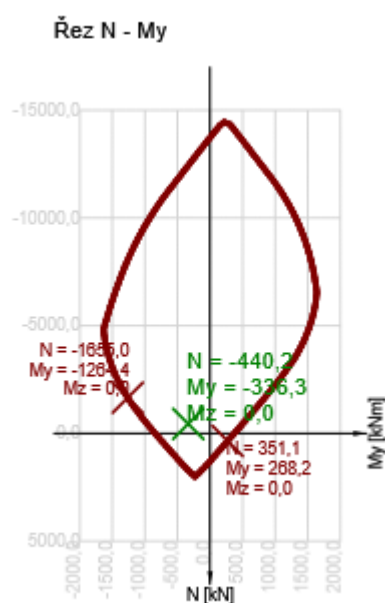
3.2.2.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-440,2	-336,3	0,0	Nu-Mu-Mu	26,6	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	-440,2	-1655,0	351,1
M_y [kNm]	-336,3	-1264,4	268,2
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0



3.2.2.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	-440,2	355,5	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	355,5	2354,1	3005,6	0,0	355,5

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 [°]	σ_{cp}^* [MPa]	α_{cw} [-]
0	0	3272	1000	633	552	25,0	90,0	0,5	1,03
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]	
0,12	1,56	0,15	0,01	0,6	0,0	0,4	0,53	0,60	

3.2.2.5 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	1	-3,5	-18,0	19,6	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	1	-3,2	-18,0	17,8	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	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	-350	-342,1	-263,9	0,0	-3,5	-18,0	19,6	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-350	-125,2	-127,7	0,0	-1,6	-13,5	12,2	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	283	-342,1	-263,9	0,0	11,7	400,0	2,9	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	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	-350	-342,1	-263,9	0,0	-3,2	-18,0	17,8	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-350	-125,2	-127,7	0,0	-1,5	-13,5	11,1	OK

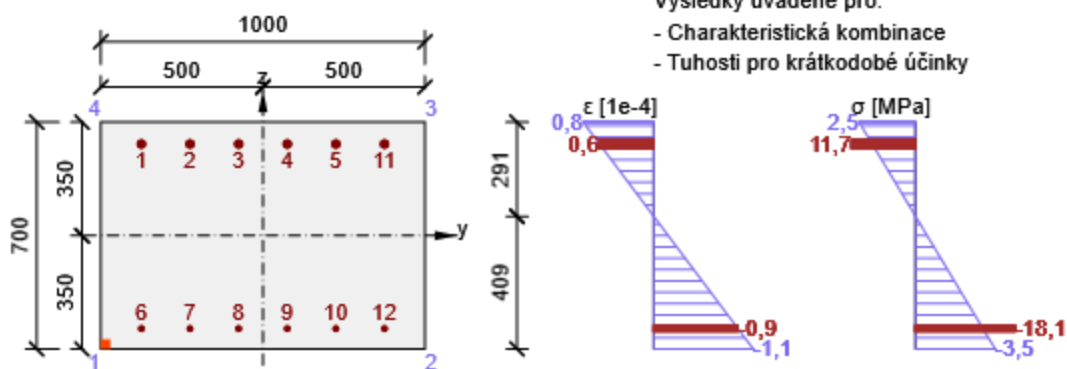
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

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	283	-342,1	-263,9	0,0	28,6	400,0	7,2	OK

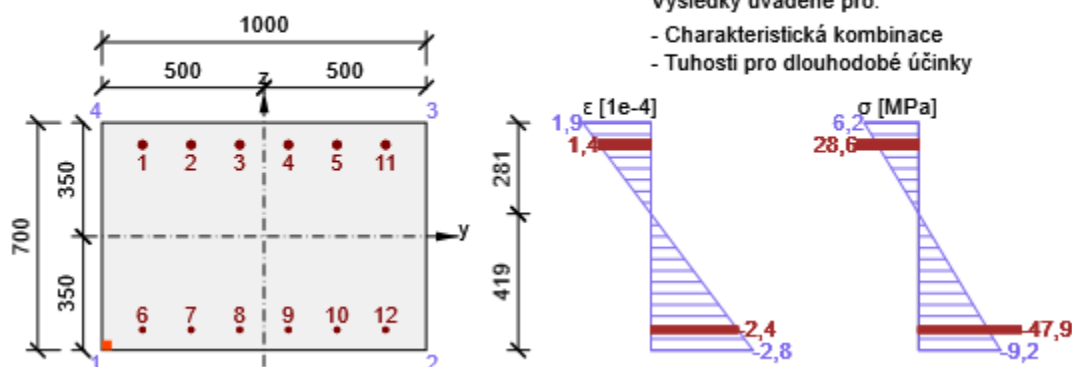
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použít γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	412	700000	3400	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,88

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



3.2.2.6 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	-125,2	-127,7	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

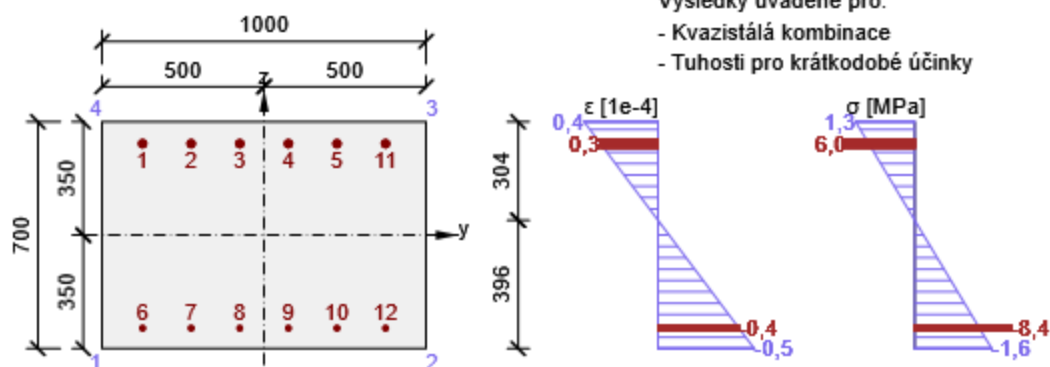
Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	-125,2	-127,7	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

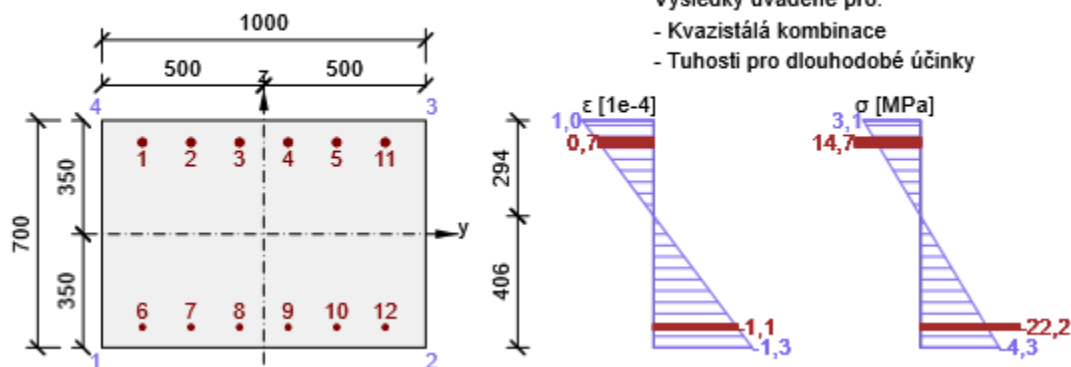
Součinitel dotvarování

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	412	700000	3400	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,88

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



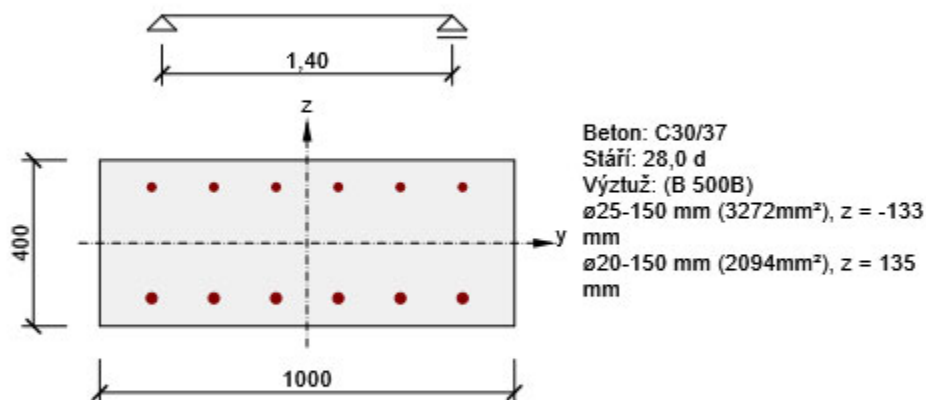
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



3.3 Řez Příčel - pole

3.3.1 Kritický extrém Pole

Dimenzační dílec	M 5
Vyztužený průřez	R 5



3.3.1.1 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	39,4	0,0	19,1	0,0	264,6	0,0
Celkové	Charakteristická	31,3	0,0	0,0	0,0	203,5	0,0
Celkové	Kvazistálá	31,3	0,0	0,0	0,0	98,8	0,0

3.3.1.2 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	31,3	203,5	0,0			74,4	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	39,4	264,6	0,0			64,6	OK
Smyk	39,4			19,1	0,0	8,9	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	39,4	264,6	0,0	19,1	0,0	66,3	OK
Omezení napětí	31,3	203,5	0,0			74,4	OK
Šířka trhliny	31,3	98,8	0,0			27,4	OK
Ohybová štíhlost	31,3	98,8	0,0			12,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

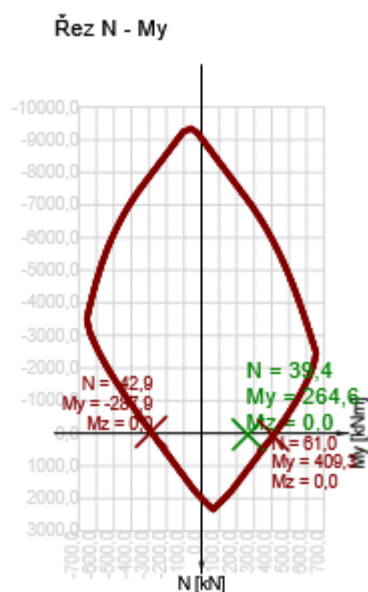
3.3.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
39,4	264,6	0,0	Nu-Mu-Mu	64,6	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	39,4	61,0	-42,9
M_y [kNm]	264,6	409,3	-287,9
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0



3.3.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
19,1	39,4	214,1	bez redukce	6.2.2(1)	8,9	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]
19,1	214,1	1187,8	1580,0	0,0	214,1

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 [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
0	0	3272	1000	333	287	25,0	90,0	-0,1	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]	
0,12	1,78	0,15	0,01	-0,1	0,0	0,5	0,53	0,60	

3.3.1.5 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
39,4	264,6	0,0	19,1	0,0	8,9	66,3	66,3	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

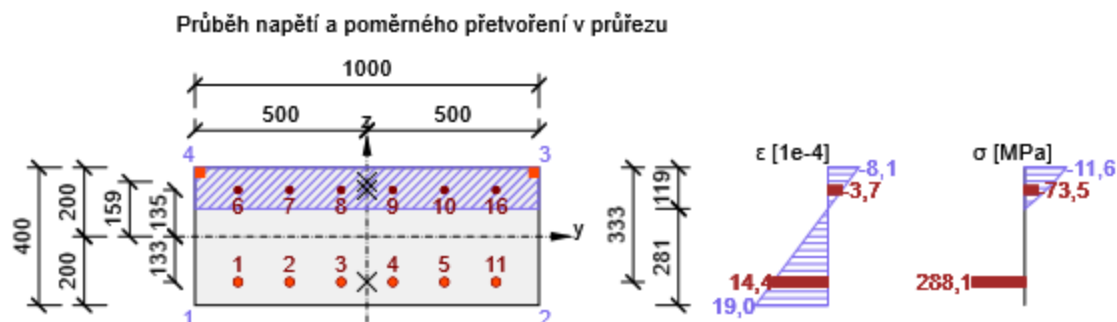
$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
214,1	85,1	1187,8	229,2	8,9	1,6	8,9	100,0	OK

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
788,8	41,0	0,0	0,0	0,0	1	66,3	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
1	-375	-133	0,0	14,4	∞	0,0	288,1	434,8	66,3	OK



3.3.1.6 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	-13,4	-18,0	74,4	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	224,3	400,0	56,1	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vláknobetonu	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	200	31,3	203,5	0,0	-13,4	-18,0	74,4	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	200	31,3	98,8	0,0	-6,5	-13,5	48,0	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	-133	31,3	203,5	0,0	213,1	400,0	53,3	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vláknobetonu	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	200	31,3	203,5	0,0	-8,2	-18,0	45,7	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	200	31,3	98,8	0,0	-4,0	-13,5	29,4	OK

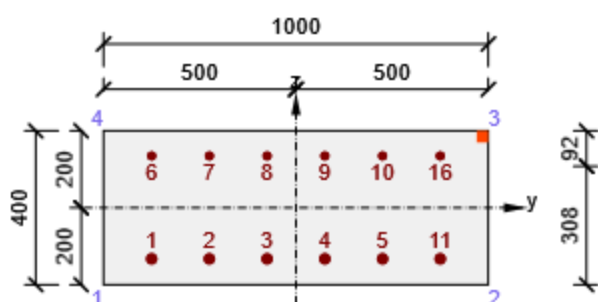
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

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	-133	31,3	203,5	0,0	224,3	400,0	56,1	OK

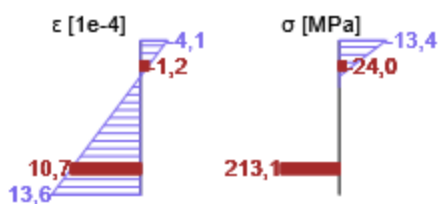
Součinitel dotvarování

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	286	400000	2800	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,96

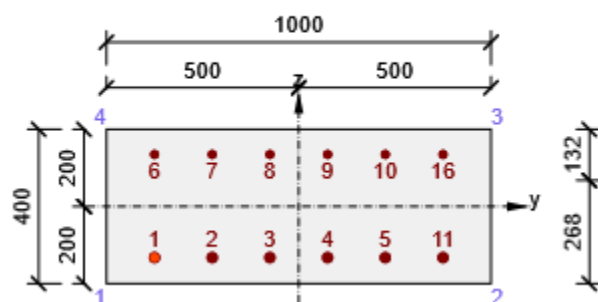
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



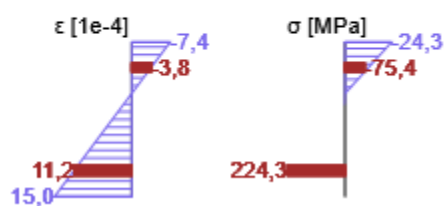
Výsledky uváděné pro:
 - Charakteristická kombinace
 - Tuhosti pro krátkodobé účinky



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



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



3.3.1.7 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	31,3	98,8	0,0	0,078	0,300	25,9	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	31,3	98,8	0,0	0,082	0,300	27,4	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]	A _{p,eff} [mm ²]	ρ _{p,eff} [-]
90	103	333	103250	3272	0	0,03
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]		k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,60	3,2		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	6,8	-2,0	245		25	106,0

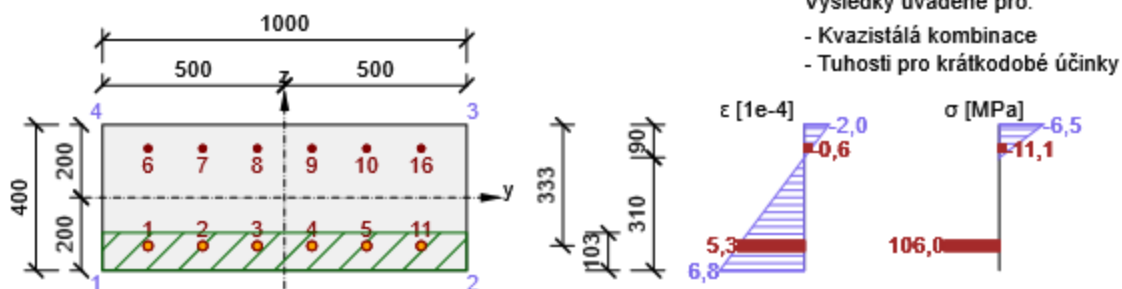
Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

x [mm]	h _{c,eff} [mm]	d [mm]	A _{c,eff} [mm ²]	A _{s,eff} [mm ²]	A _{p,eff} [mm ²]	ρ _{p,eff} [-]
130	90	333	89994	3272	0	0,04
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]		k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,40	3,6		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	7,4	-3,6	227		25	111,3

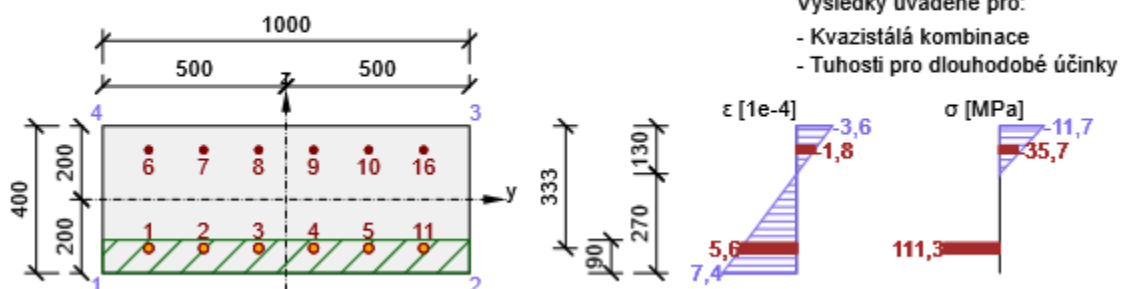
Součinitel dotvarování

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	286	400000	2800	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,96

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



3.3.1.8 Konstrukční zásady

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Využití _{dlouhý} [%]	Využití _{smyk} [%]	Rozhodující [%]	Mez [%]	Posudek
39,4	264,6	0,0	33,5	0,0	33,5	100,0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.2.1.1 (1)) [%]	0,98	0,15	15,3	OK
Maximální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.2.1.1(3)) [%]	1,34	4,00	33,5	OK
Minimální světlá vzdálenost podélné výztuže (8.2 (2)) [mm]	125	30	24,0	OK
Maximální osová vzdálenost podélné výztuže (9.2.3 (4)) [mm]	-	350	0,0	Vypnuto

Kontrola konstrukčních zásad pro smykovou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení smykovou výztuží (9.2.2 (5)) [%]	0,00	0,00	0,0	Vypnuto
Maximální vzdálenost třmínků (9.2.2 (6)) [mm]	0	0	0,0	Vypnuto
The maximum longitudinal spacing of the torsion stirrups (9.2.3(3)) [mm]	0	0	0,0	Vypnuto
Maximální příčná vzdálenost větví třmínků (9.2.2 (8)) [mm]	0	0	0,0	Vypnuto
Minimální vnitřní průměr zaoblení třmínku (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Vypnuto

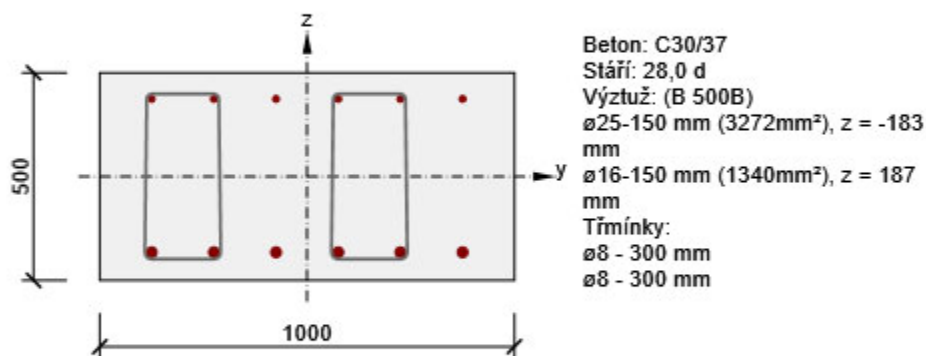
Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení konstrukčních zásad

b_w [mm]	d [mm]	A_c [mm ²]	$b_t \cdot d$ [mm ²]	f_{yk} [MPa]	f_{yd} [MPa]	f_{ck} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{cd} [MPa]
1000	333	400000	332500	500,0	434,8	30,0	2,9	18,0

3.4 Řez Křídlo

3.4.1 Kritický extrém Veknutí

Dimenzační dílec	M 2
Vyztužený průřez	R 2



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	272,0	0,0	237,2	0,0	282,4	0,0
Celkové	Charakteristická	207,6	0,0	0,0	0,0	218,5	0,0
Celkové	Kvazistálá	89,2	0,0	0,0	0,0	78,6	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
Smyk	272,0			237,2	0,0	97,8	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	272,0	282,4	0,0			59,5	OK
Smyk	272,0			237,2	0,0	97,8	OK
Interakce	272,0	282,4	0,0	237,2	0,0	97,8	OK
Omezení napětí	207,6	218,5	0,0			51,9	OK
Šířka trhliny	89,2	78,6	0,0			21,5	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

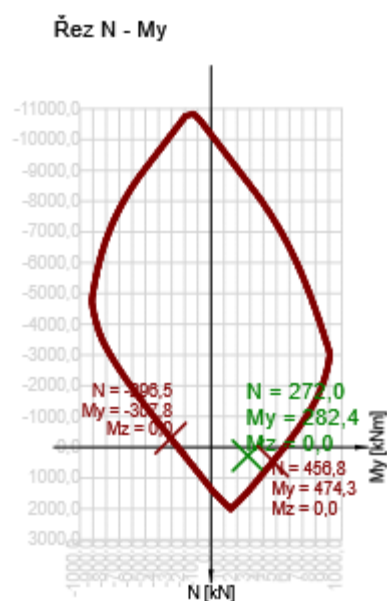
3.4.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
272,0	282,4	0,0	Nu-Mu-Mu	59,5	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	272,0	456,8	-296,5
M_y [kNm]	282,4	474,3	-307,8
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0



3.4.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
237,2	272,0	242,6	bez redukce	6.2.3(3)	97,8	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]
237,2	211,6	1413,2	2055,2	242,6	242,6

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 [°]	σ_{cp}^* [MPa]	α_{cw} [-]
4	670	3272	1000	433	388	25,0	90,0	-0,5	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]		k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{wd} [MPa]		v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]
0,12		1,68	0,15	0,01	-0,5		425,2	0,4	0,53

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
272,0	282,4	0,0	237,2	0,0	97,8	78,4	97,8	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
211,6	125,2	1413,2	337,1	112,1	16,8	16,8	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
4613	508,7	2005,6	25,4	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
168	71,2	72,8	97,8	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
802,7	508,7	0,0	3,7	0,0	1	78,4	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	-375	-183	3,7	17,0	∞	74,6	340,9	434,8	78,4	OK



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	Vlákno betonu	3	-9,1	-18,0	50,8	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	207,5	400,0	51,9	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	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	207,6	218,5	0,0	-9,1	-18,0	50,8	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	250	89,2	78,6	0,0	-3,3	-13,5	24,1	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	-183	207,6	218,5	0,0	201,5	400,0	50,4	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vlákno	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	207,6	218,5	0,0	-5,6	-18,0	31,3	OK
7.2(3)-Quasi	3	500	250	89,2	78,6	0,0	-2,0	-13,5	14,8	OK

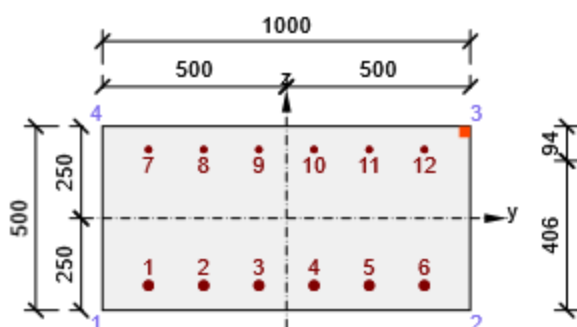
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

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	-183	207,6	218,5	0,0	207,5	400,0	51,9	OK

Součinitel dotvarování

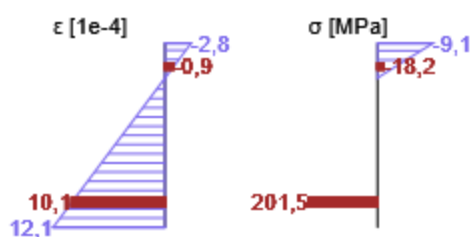
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použít γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	333	500000	3000	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,92

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

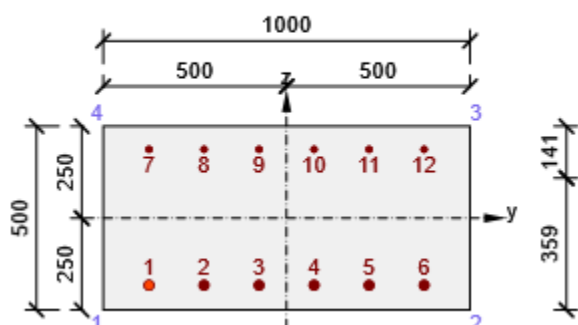


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

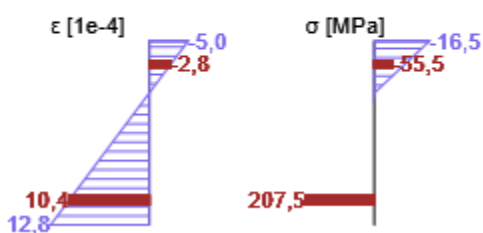


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



3.4.1.7 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	89,2	78,6	0,0	0,065	0,300	21,5	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	89,2	78,6	0,0	0,062	0,300	20,6	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]	A _{p,eff} [mm ²]	ρ _{p,eff} [-]
91	136	433	136441	3272	0	0,02
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]		k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,60	2,2		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	4,5	-1,0	288		25	74,8

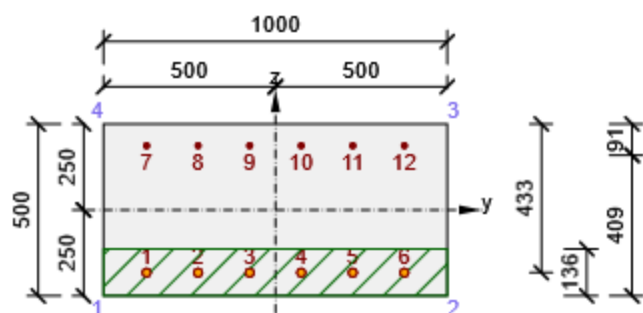
Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

x [mm]	h _{c,eff} [mm]	d [mm]	A _{c,eff} [mm ²]	A _{s,eff} [mm ²]	A _{p,eff} [mm ²]	ρ _{p,eff} [-]
137	121	433	121077	3272	0	0,03
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]		k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,40	2,3		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	4,7	-1,8	268		25	76,8

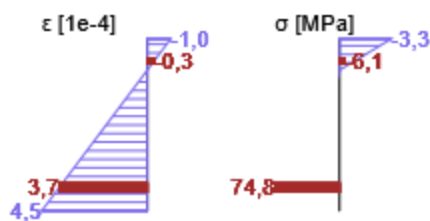
Součinitel dotvarování

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	65,0	Ne	1,92

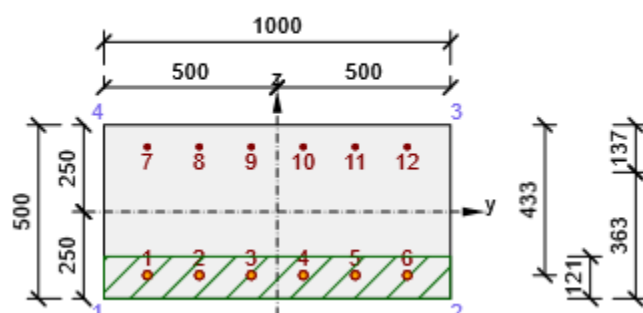
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



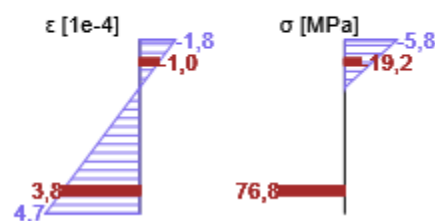
Výsledky uváděné pro:
 - Kvazistálá kombinace
 - Tuhosti pro krátkodobé účinky



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



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



3.4.1.8 Odezva N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

$N_{Ed,tot}$ [kN]	$M_{Ed,y,tot}$ [kNm]	$M_{Ed,z,tot}$ [kNm]	Vláknó betonu	Extrém ve vložce	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
272,0	282,4	0,0	3	1	61,3	100,0	OK

Rovina přetvoření

x [mm]	d [mm]	z [mm]	ϵ_x [1e-4]	φ_z [1e-4]	φ_y [1e-4]
123	433	388	5,5	0,0	-43,0

Síly v jednotlivých částech průřezu

Část průřezu	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A [mm ²]	y_i [mm]	z_i [mm]
Beton	-530,7	110,5	0,0	122742	0	208
Tažená výztuž	871,6	159,1	0,0	3272	0	-183
Tlačená výztuž	-68,9	12,9	0,0	1340	0	187
Celkové	272,0	282,4	0,0			

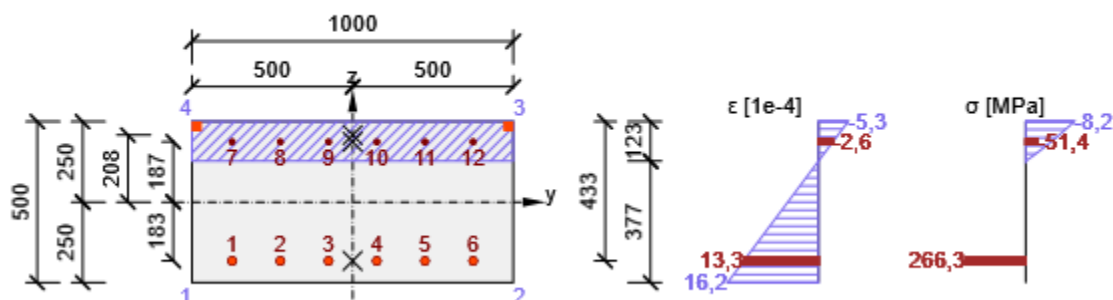
Podrobné posouzení betonu

Vláknó	y_i [mm]	z_i [mm]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
3	500	250	-5,3	-35,0	-8,2	-18,0	45,8	OK

Podrobné posouzení výztuže

Vložka	y_i [mm]	z_i [mm]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
1	-375	-183	13,3	∞	266,3	434,8	61,3	OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



3.4.1.9 M-N-κ diagram

M-N-κ diagram - MSÚ

Typ	N [kN]	M _y [kNm]	κ [1/m]	x _u [mm]	ε _{horní} [1e-4]	σ _{horní} [MPa]	ε _{dolní} [1e-4]	σ _{dolní} [MPa]	EI _y [MNm ²]
Mc	270,8	501,6	-0,0192	104	-20,0	-18,0	62,9	434,8	26
Ms	272,8	483,4	-0,0080	161	-12,9	-11,6	21,7	434,8	60
Mu	272,0	509,4	-0,0400	74	-29,6	-18,0	143,4	434,8	13
Md	272,0	282,4	-0,0047	161	-7,6	-6,8	12,7	254,0	60
Typ	N [kN]	M _z [kNm]	κ [1/m]	x _u [mm]	ε _{vlevo} [1e-4]	σ _{vlevo} [MPa]	ε _{vpravo} [1e-4]	σ _{vpravo} [MPa]	EI _z [MNm ²]
Mc	271,1	652,0	-0,0092	217	-20,0	-18,0	60,6	434,8	71
Ms	271,1	427,9	-0,0035	256	-9,0	-8,1	21,7	434,8	122
Mu	272,0	678,7	-0,0136	240	-34,6	-18,0	104,9	434,8	50
Md	272,0	0,0	0,0000	0	0,0	0,0	0,0	0,0	436

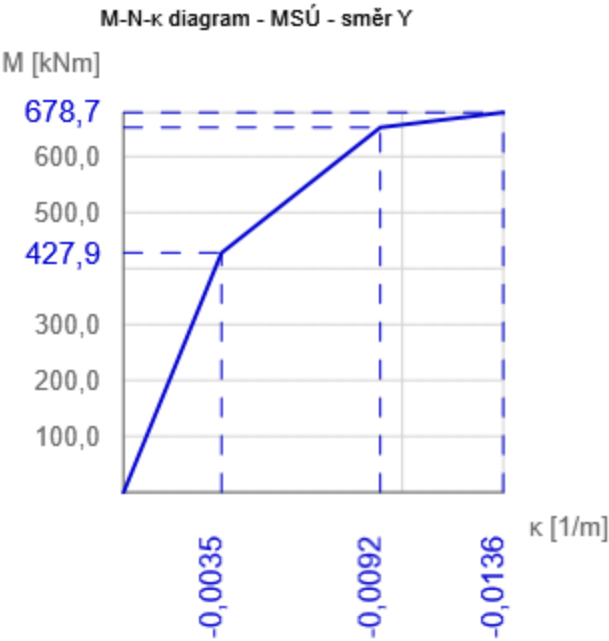
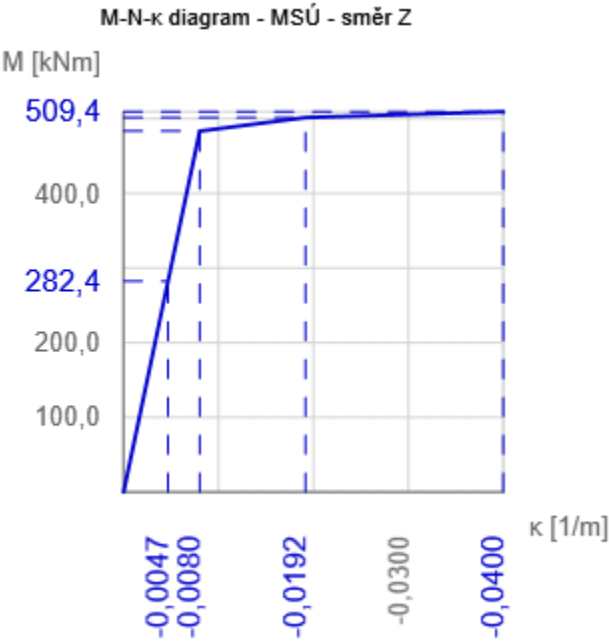
M-N-κ diagram - krátkodobé účinky

Typ	N [kN]	M _y [kNm]	κ [1/m]	x _u [mm]	ε _{horní} [1e-4]	σ _{horní} [MPa]	ε _{dolní} [1e-4]	σ _{dolní} [MPa]	EI _y [MNm ²]
Mr	89,2	126,3	-0,0003	239	-0,8	-2,6	0,9	2,9	374
Mc	88,8	632,6	-0,0094	97	-9,1	-30,0	31,4	500,0	67
Ms	88,4	627,7	-0,0077	107	-8,3	-27,1	25,0	500,0	82
Mu	89,2	644,2	-0,0540	64	-34,4	-30,0	199,3	500,0	12
Md	89,2	78,6	-0,0002	239	-0,5	-1,6	0,4	8,1	374
Typ	N [kN]	M _z [kNm]	κ [1/m]	x _u [mm]	ε _{vlevo} [1e-4]	σ _{vlevo} [MPa]	ε _{vpravo} [1e-4]	σ _{vpravo} [MPa]	EI _z [MNm ²]
Mr	89,2	236,7	-0,0002	470	-0,8	-2,6	0,9	2,9	1429
Mc	88,4	799,7	-0,0054	170	-9,1	-30,0	37,9	500,0	149
Ms	89,0	645,0	-0,0036	181	-6,5	-21,4	25,0	500,0	179
Mu	89,2	903,9	-0,0155	212	-34,2	-30,0	121,0	500,0	58
Md	89,2	0,0	0,0000	0	0,0	0,0	0,0	0,0	1429

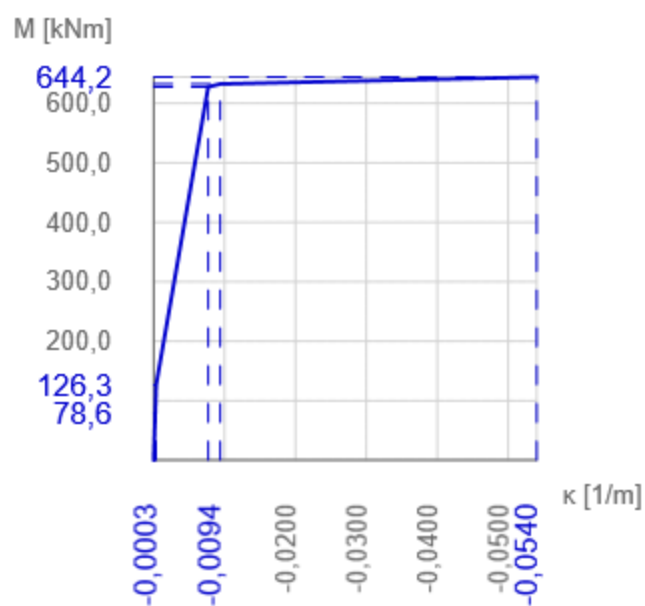
M-N-κ diagram - dlouhodobé účinky

Typ	N [kN]	M _y [kNm]	κ [1/m]	x _u [mm]	ε _{horní} [1e-4]	σ _{horní} [MPa]	ε _{dolní} [1e-4]	σ _{dolní} [MPa]	EI _y [MNm ²]
Mr	89,2	151,3	-0,0010	247	-2,5	-2,8	2,6	2,9	148
Mc	89,6	632,3	-0,0300	89	-26,7	-30,0	102,8	500,0	21
Ms	89,5	600,7	-0,0092	160	-14,6	-16,4	25,0	500,0	66
Mu	89,2	644,2	-0,0540	64	-34,4	-30,0	199,3	500,0	12
Md	89,2	78,6	-0,0005	247	-1,3	-1,5	1,0	19,6	148
Typ	N [kN]	M _z [kNm]	κ [1/m]	x _u [mm]	ε _{vlevo} [1e-4]	σ _{vlevo} [MPa]	ε _{vpravo} [1e-4]	σ _{vpravo} [MPa]	EI _z [MNm ²]
Mr	89,2	256,4	-0,0005	475	-2,3	-2,6	2,6	2,9	529
Mc	88,7	886,7	-0,0136	196	-26,7	-30,0	92,7	500,0	65
Ms	89,1	578,0	-0,0041	264	-10,8	-12,1	25,0	500,0	141
Mu	89,2	903,9	-0,0155	212	-34,2	-30,0	121,0	500,0	58
Md	89,2	0,0	0,0000	0	0,0	0,0	0,0	0,0	529

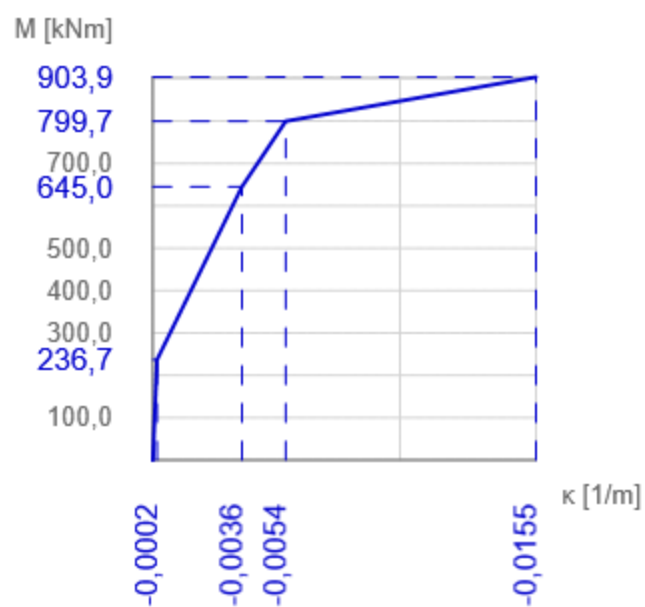
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použít ν_{lt}	$\varphi(t,t_0)$ [-]
Automatické	333	500000	3000	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,92



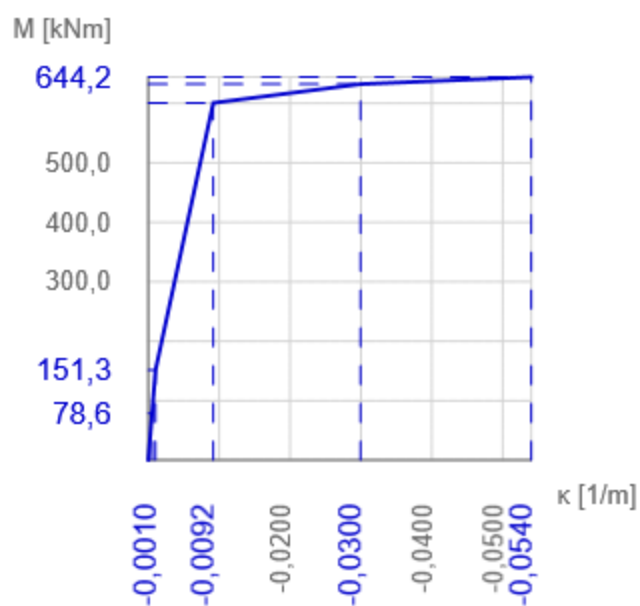
M-N- κ diagram - MSP krátkod. - směr Z



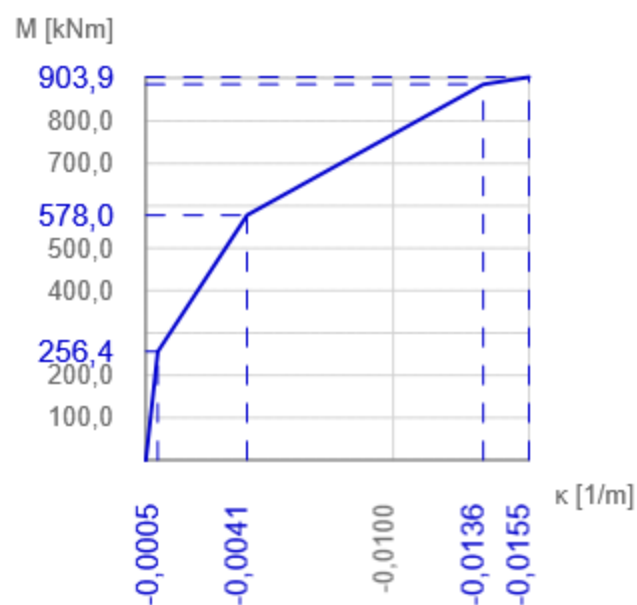
M-N- κ diagram - MSP krátkod. - směr Y



M-N- κ diagram - MSP dlouhod. - směr Z



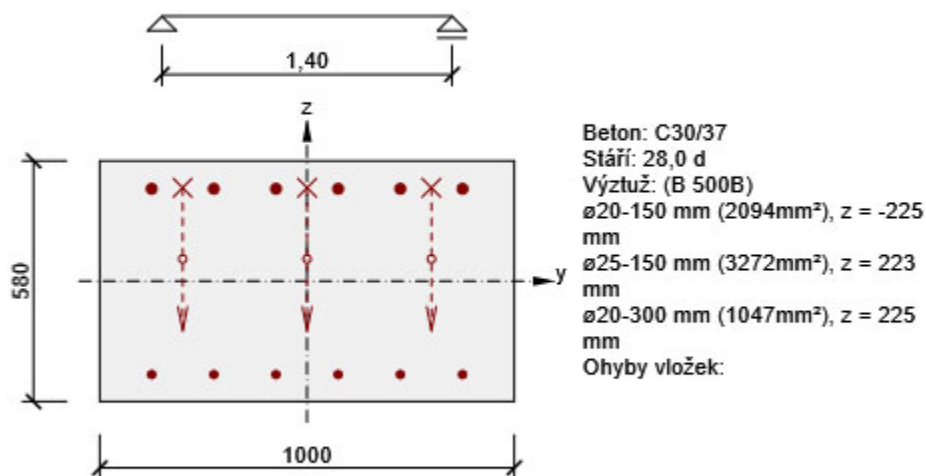
M-N- κ diagram - MSP dlouhod. - směr Y



3.5 Řez Příčel - smyk

3.5.1 Kritický extrém "d" od podpory

Dimenzační dílec	M 3
Vyztužený průřez	R 3



3.5.1.1 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	68,3	0,0	313,1	0,0	-236,2	0,0
Celkové	Charakteristická	53,2	0,0	0,0	0,0	-179,2	0,0
Celkové	Kvazistálá	47,0	0,0	0,0	0,0	-83,8	0,0

3.5.1.2 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	68,3			313,1	0,0	67,9	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	68,3	-236,2	0,0			37,4	OK
Smyk	68,3			313,1	0,0	67,9	OK
Interakce	68,3	-236,2	0,0	313,1	0,0	44,2	OK
Omezení napětí	53,2	-179,2	0,0			31,9	OK
Šířka trhliny	47,0	-83,8	0,0			19,4	OK
Ohybová štíhlost	47,0	-83,8	0,0			7,8	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

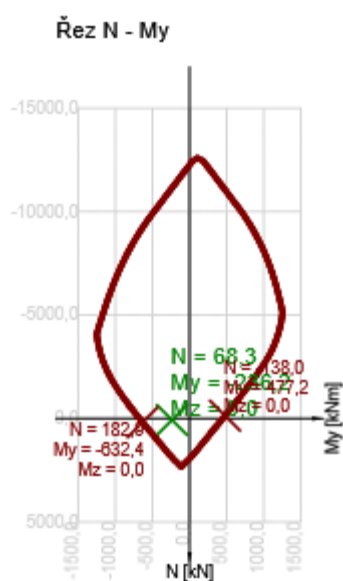
3.5.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
68,3	-236,2	0,0	Nu-Mu-Mu	37,4	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	68,3	182,9	-138,0
M_y [kNm]	-236,2	-632,4	477,2
M_z [kNm]	0,0	0,0	0,0



3.5.1.4 Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
313,1	68,3	461,3	bez redukce	6.2.3(3)	67,9	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]
313,1	258,3	2796,9	2435,4	461,3	461,3

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 [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
3	1125	3272	1000	513	461	25,0	90,0	-0,1	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]	
0,12	1,62	0,15	0,01	-0,1	192,0	0,4	0,53	0,60	

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení ohybů

n_b [-]	a_{swb} [mm ² /m]	α_b [°]	c [mm]	$V_{Rd,sb}$ [kN]
4,67	1125	45,0	1450	461,3

3.5.1.5 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
68,3	-236,2	0,0	313,1	0,0	44,2	38,5	44,2	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
258,3	160,6	2796,9	432,5	121,2	11,2	11,2	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
5367	671,4	2333,4	28,8	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (smyková výztuž)

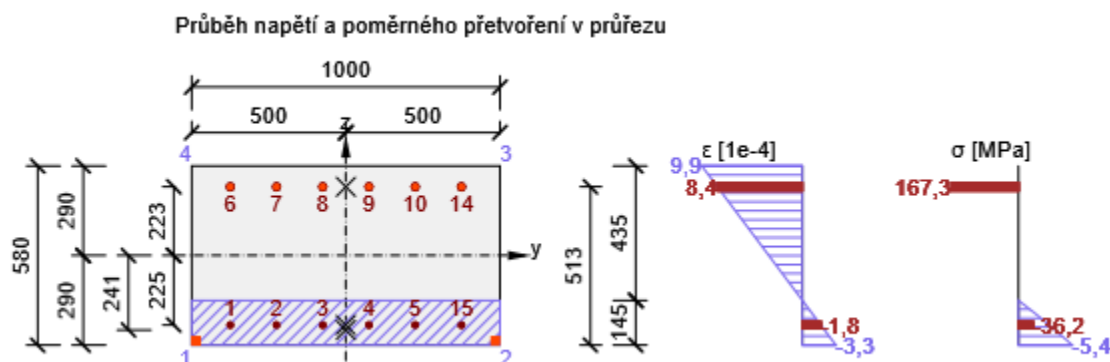
a_{sw} [mm ² /m]	F_{sw} [kN]	$F_{sw,lim}$ [kN]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
375	72,0	163,0	44,2	100,0	OK

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
471,7	671,4	0,0	0,0	0,0	6	38,5	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
6	-375	223	0,0	8,4	∞	0,0	167,3	434,8	38,5	OK



3.5.1.6 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vláknobetonu	1	-5,7	-18,0	31,9	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	1	-2,5	-18,0	13,6	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu - krátkodobé účinky

Typ posudku	Vláknobetonu	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	-290	53,2	-179,2	0,0	-5,7	-18,0	31,9	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-290	47,0	-83,8	0,0	-2,7	-13,5	19,7	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	-375	223	53,2	-179,2	0,0	124,5	400,0	31,1	OK

Podrobné posouzení betonu - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Vláknobetonu	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	-290	53,2	-179,2	0,0	-2,5	-18,0	13,6	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-290	47,0	-83,8	0,0	-1,1	-13,5	8,2	OK

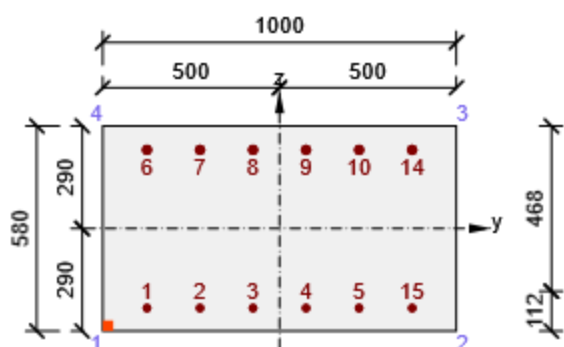
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

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	-375	223	53,2	-179,2	0,0	33,9	400,0	8,5	OK

Součinitel dotvarování

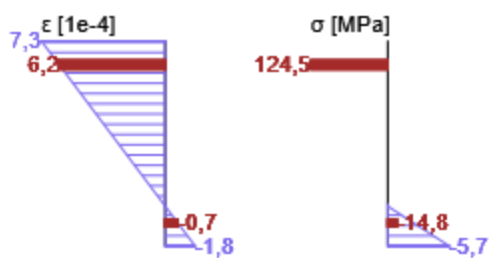
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použití v_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	367	580000	3160	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,90

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

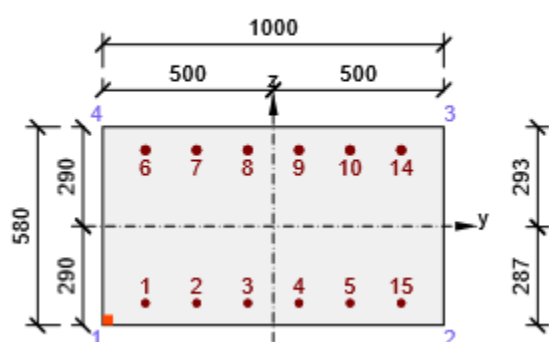


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

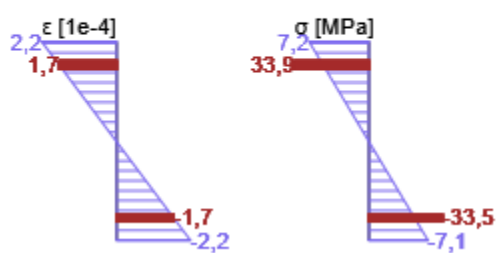


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



3.5.1.7 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	47,0	-83,8	0,0	0,058	0,300	19,4	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	47,0	-83,8	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

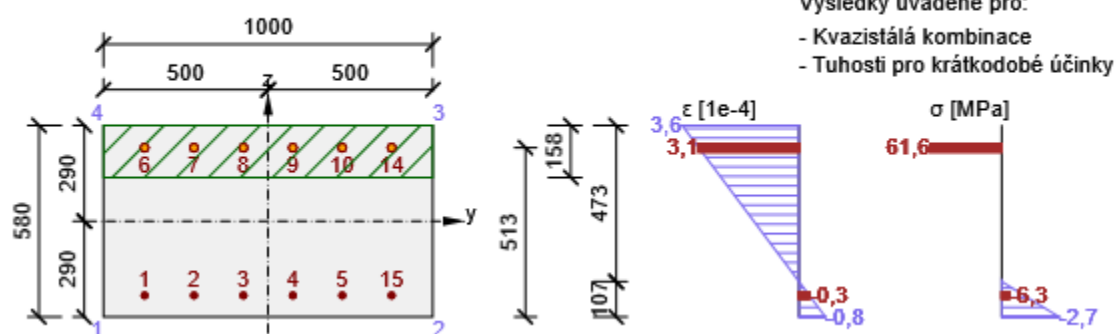
Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - krátkodobé účinky

x [mm]	h _{c,eff} [mm]	d [mm]	A _{c,eff} [mm ²]	A _{s,eff} [mm ²]	A _{p,eff} [mm ²]	ρ _{p,eff} [-]
107	158	513	157789	3272	0	0,02
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]		k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,60	1,8		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	3,6	-0,8	315	25		61,6

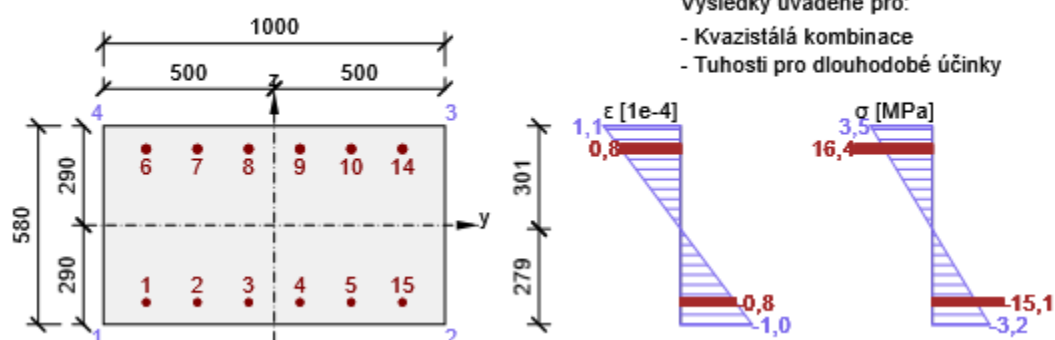
Součinitel dotvarování

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	367	580000	3160	36500,0	28,0	7,0	65,0	Ne	1,90

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



4 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec M 4

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC4, XD1, XF2
Relativní vlhkost	65,0 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Data pro ohybovou štihllost

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

Dimenzační dílec M 1

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC4, XD1, XF2
Relativní vlhkost	65,0 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Data pro ohybovou štihllost

Světlá vzdálenost mezi líci podpor (5.3.2.2 (1)) m	Šířka podpírajícího prvku (5.3.2.2 (1))		Způsob podepření	
	Vlevo mm	Vpravo mm	Vlevo	Vpravo
2,00	400	400	Dokonalé vetknutí	Dokonalé vetknutí

Dimenzační dílec M 5

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC4, XD1, XF2
Relativní vlhkost	65,0 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Data pro ohybovou štihllost

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

Dimenzační dílec M 2

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC4, XD1, XF2
Relativní vlhkost	65,0 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Světlá vzdálenost mezi líci podpor (5.3.2.2 (1)) m	Šířka podpírajícího prvku (5.3.2.2 (1))		Způsob podepření	
	Vlevo mm	Vpravo mm	Vlevo	Vpravo
2,00	350	175	Dokonalé vetknutí	Dokonalé vetknutí

Dimenzační dílec M 3

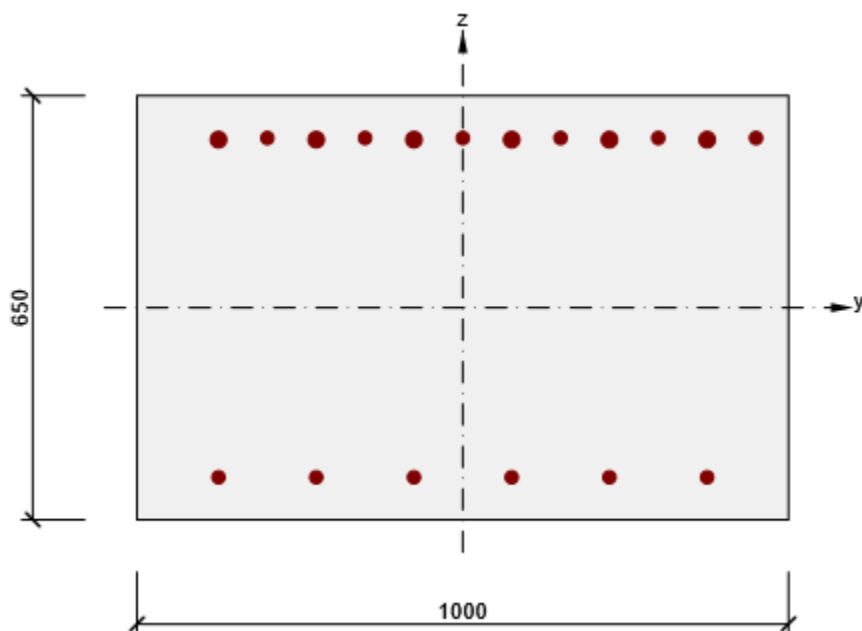
Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC4, XD1, XF2
Relativní vlhkost	65,0 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

Data pro ohybovou štíhlost

Světlá vzdálenost mezi líci podpor (5.3.2.2 (1)) m	Šířka podpírajícího 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 4



Části průřezu

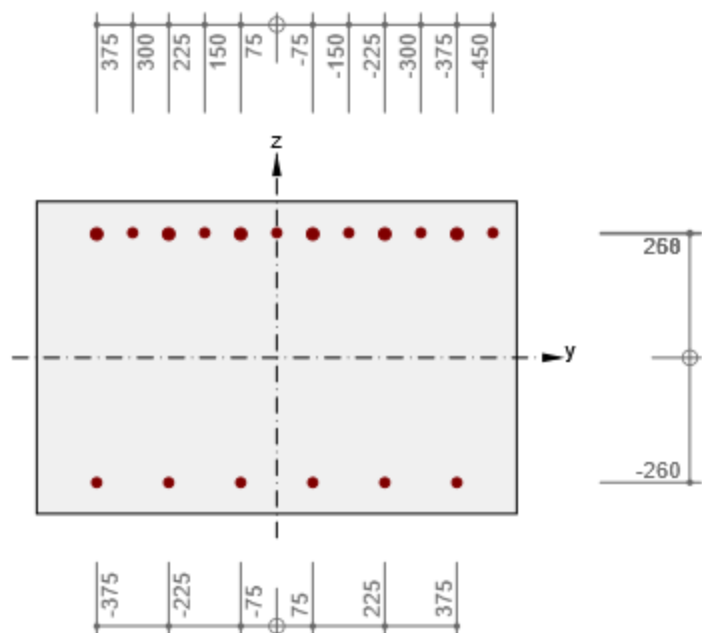
Obdélníkový průřez (1000 / 650mm), Materiál: C30/37

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]
650000	0	0	22885416667	54166666667	0	0	188	289

Krytí k hranám průřezu

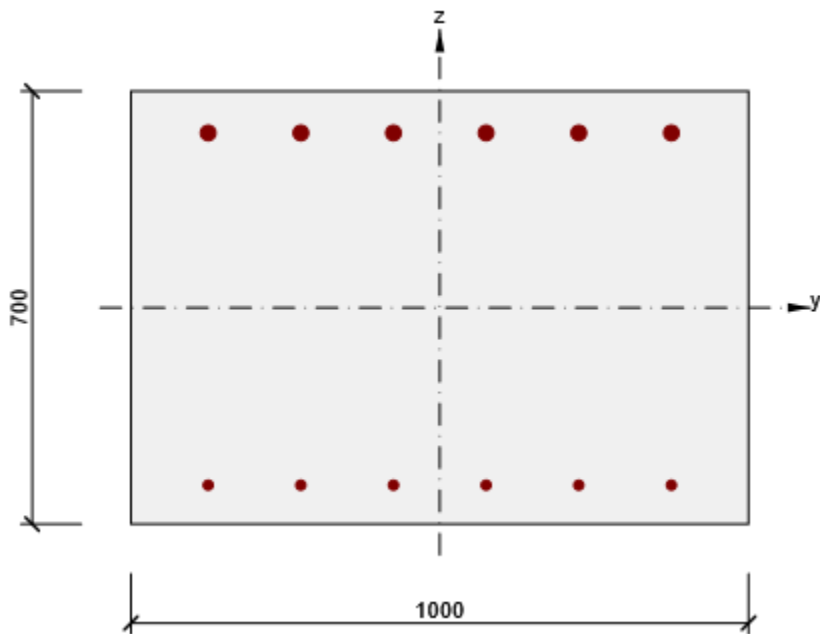
1	55 mm
2	55 mm
3	55 mm
4	55 mm



Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m ³ betonu [kg/m ³]
59	0	59	90

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	25	B 500B	-375	258
2	25	B 500B	-225	258
3	25	B 500B	-75	258
4	25	B 500B	75	258
5	25	B 500B	225	258
16	25	B 500B	375	258
6	20	B 500B	-375	-260
7	20	B 500B	-225	-260
8	20	B 500B	-75	-260
9	20	B 500B	75	-260
10	20	B 500B	225	-260
17	20	B 500B	375	-260
11	20	B 500B	-300	260
12	20	B 500B	-150	260
13	20	B 500B	0	260
18	20	B 500B	150	260
19	20	B 500B	300	260
20	20	B 500B	450	260



Části průřezu

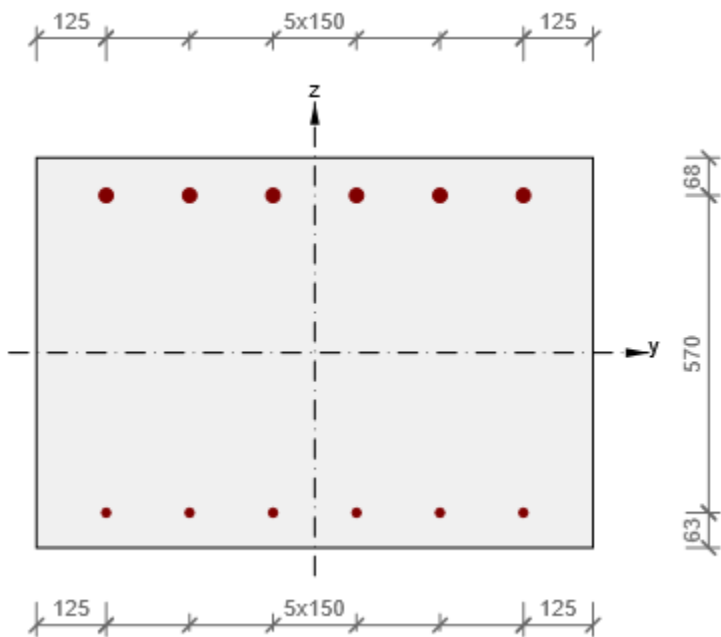
Obdélníkový průřez (1000 / 700mm), Materiál: C30/37

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]
700000	0	0	28583333333	58333333333	0	0	202	289

Krytí k hranám průřezu

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

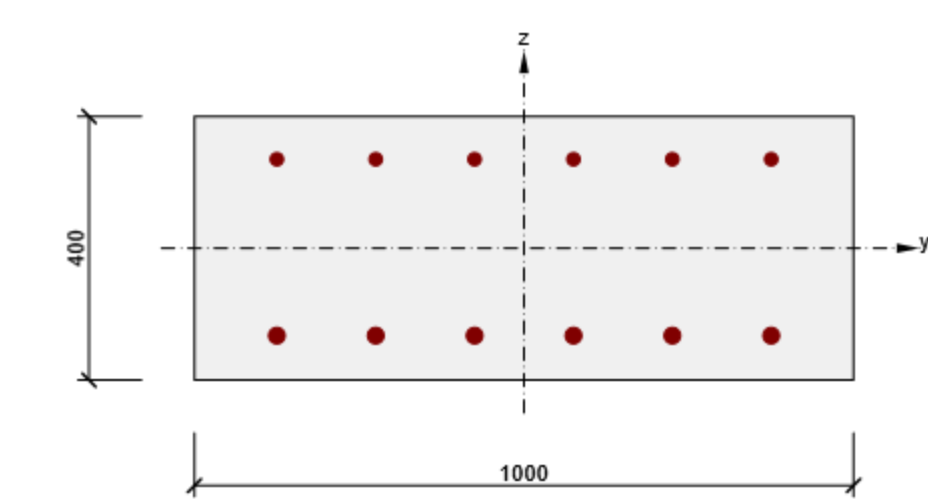


Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Statický výpočet Výztuž / m ³ betonu [kg/m ³]
36	0	36	52

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	25	B 500B	-375	283
2	25	B 500B	-225	283
3	25	B 500B	-75	283
4	25	B 500B	75	283
5	25	B 500B	225	283
11	25	B 500B	375	283
6	16	B 500B	-375	-287
7	16	B 500B	-225	-287
8	16	B 500B	-75	-287
9	16	B 500B	75	-287
10	16	B 500B	225	-287
12	16	B 500B	375	-287

Vyztužený průřez R 5



Části průřezu

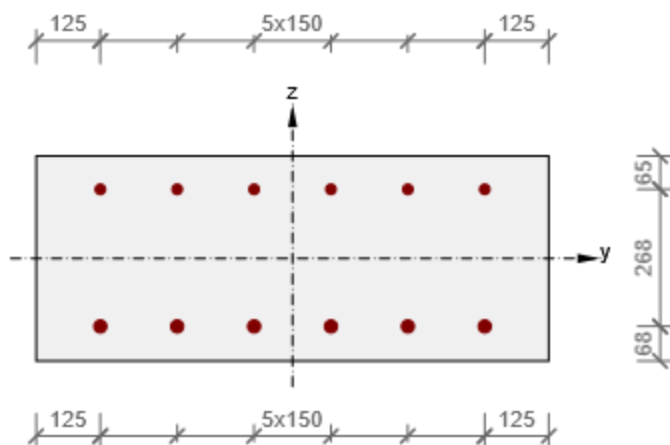
Obdélníkový průřez (1000 / 400mm), Materiál: C30/37

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	3333333333	0	0	115	289

Krytí k hranám průřezu

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

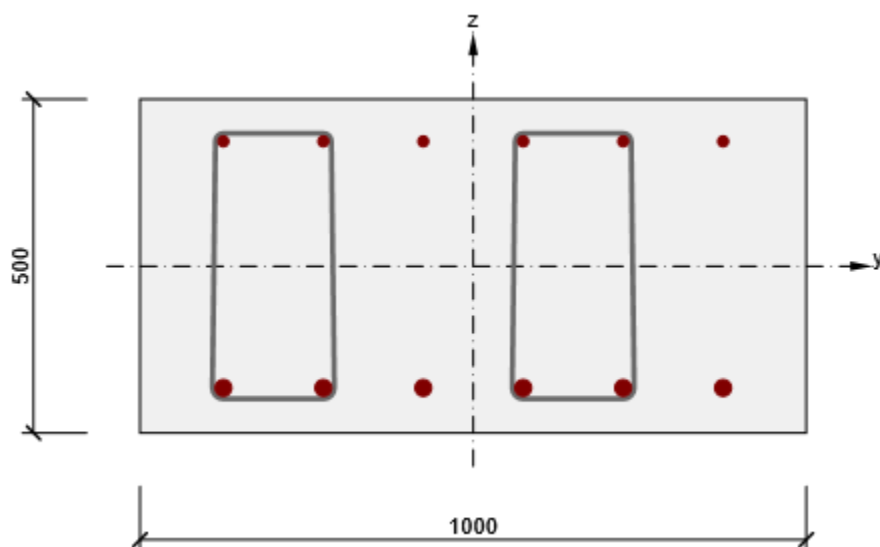


Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m ³ betonu [kg/m ³]
42	0	42	105

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	25	B 500B	-375	-133
2	25	B 500B	-225	-133
3	25	B 500B	-75	-133
4	25	B 500B	75	-133
5	25	B 500B	225	-133
11	25	B 500B	375	-133
6	20	B 500B	-375	135
7	20	B 500B	-225	135
8	20	B 500B	-75	135
9	20	B 500B	75	135
10	20	B 500B	225	135
16	20	B 500B	375	135

Vyztužený průřez R 2



Části průřezu

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

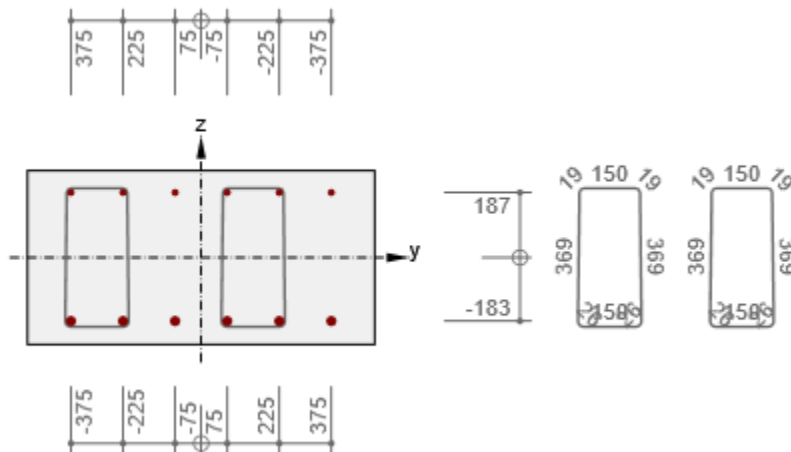
Průřezové charakteristiky

Statický výpočet

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	30 mm



Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m ³ betonu [kg/m ³]
36	3	39	78

Podélná výztuž

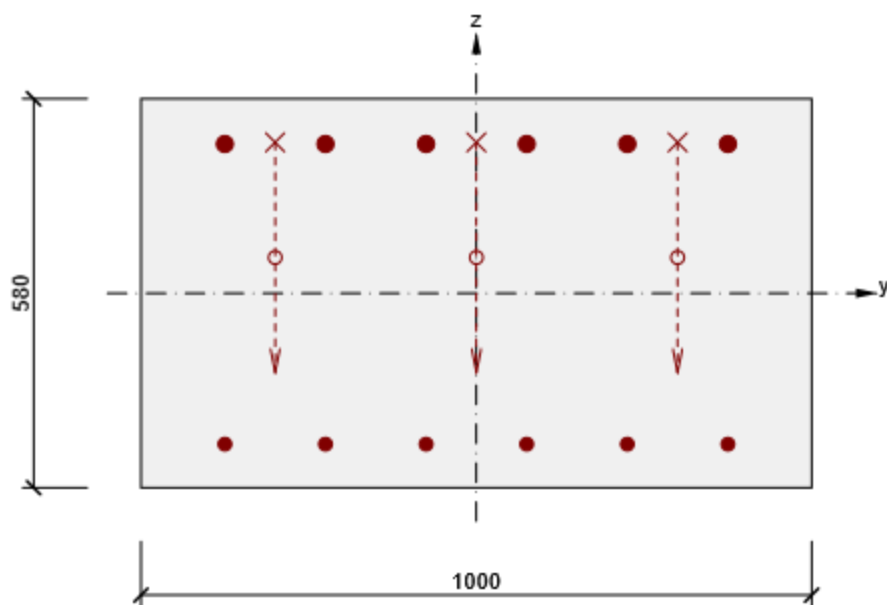
Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	25	B 500B	-375	-183
2	25	B 500B	-225	-183
3	25	B 500B	-75	-183
4	25	B 500B	75	-183
5	25	B 500B	225	-183
6	25	B 500B	375	-183
7	16	B 500B	-375	187
8	16	B 500B	-225	187
9	16	B 500B	-75	187
10	16	B 500B	75	187
11	16	B 500B	225	187
12	16	B 500B	375	187

Třmínky

Třmínek	Ø [mm]	Materiál	Vzdálenost [mm]	Uzavřený	Posudek smyku	Posudek kroucení	Průměr zaoblení
1	8	B 500B	300	Ano	Ano	Ne	0,00
2	8	B 500B	300	Ano	Ano	Ne	0,00
Třmínek			Vrchol		Y [mm]	Z [mm]	
1			1		-225	187	
1			2		-375	187	

Třminek	Vrchol	Y [mm]	Statický výpočet Z [mm]
1	3	-375	-183
1	4	-225	-183
2	1	75	187
2	2	75	-183
2	3	225	-183
2	4	225	187

Vyztužený průřez R 3



Části průřezu

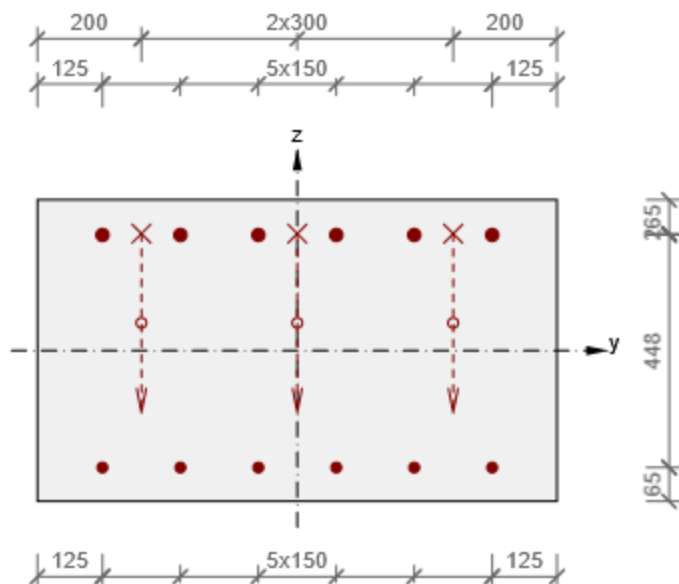
Obdélníkový průřez (1000 / 580mm), Materiál: C30/37

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]
580000	0	0	16259333333	48333333333	0	0	167	289

Krytí k hranám průřezu

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



Podélná výztuž [kg/m]	Ohyby vložek [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m3 betonu [kg/m ³]
42	8	0	50	86

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]	Ohyb	s _b [mm]	α _{xz} [°]	α _{yz} [°]
1	20	B 500B	-375	-225	Ne	0	0,0	0,0
2	20	B 500B	-225	-225	Ne	0	0,0	0,0
3	20	B 500B	-75	-225	Ne	0	0,0	0,0
4	20	B 500B	75	-225	Ne	0	0,0	0,0
5	20	B 500B	225	-225	Ne	0	0,0	0,0
15	20	B 500B	375	-225	Ne	0	0,0	0,0
6	25	B 500B	-375	223	Ne	0	0,0	0,0
7	25	B 500B	-225	223	Ne	0	0,0	0,0
8	25	B 500B	-75	223	Ne	0	0,0	0,0
9	25	B 500B	75	223	Ne	0	0,0	0,0
10	25	B 500B	225	223	Ne	0	0,0	0,0
14	25	B 500B	375	223	Ne	0	0,0	0,0
11	20	B 500B	-300	225	Ano	931	45,0	0,0
12	20	B 500B	0	225	Ano	931	45,0	0,0
13	20	B 500B	300	225	Ano	931	45,0	0,0

6 Seznam použitých materiálů

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	ν [-]	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: N (s = 0,25), 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]	ν [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	525,0	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 s vodorovnou 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

Výpočet Mikropiloty

Vstupní data

Datum : 24.08.2021

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Mikropiloty

Metodika posouzení : mezní stavy
 Výpočet únosnosti dříku : geometrická (Eulerova) metoda
 Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,25	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf} =$	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc} =$	1,50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss} =$	1,15	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r =$	1,50	[-]

Parametry zemin

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 36,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

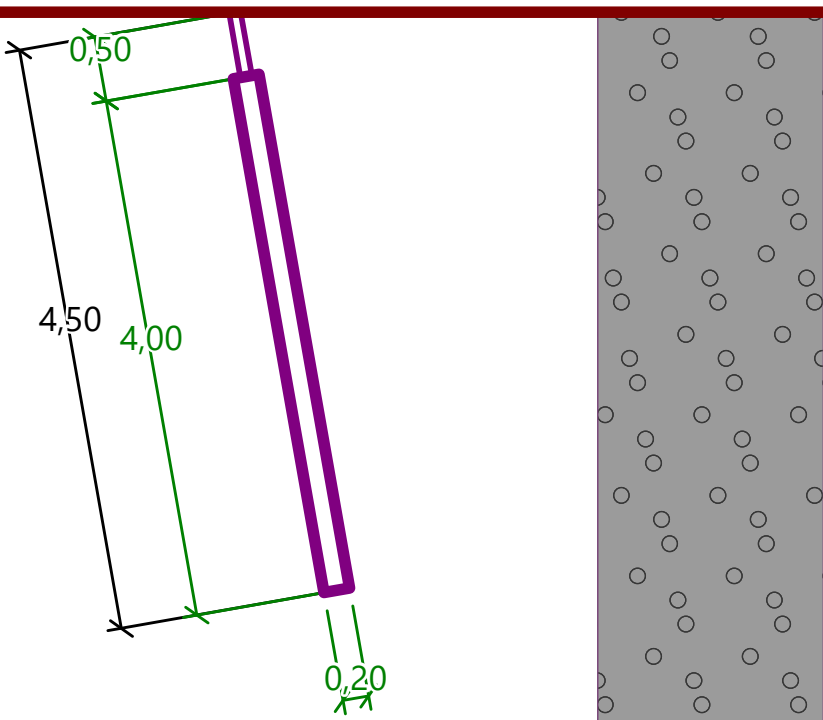
Geometrie

Průměr = 89,0 mm
 Tloušťka stěny = 10,0 mm

Volná délka mikropiloty $l = 0,50 \text{ m}$
 Délka kořene $l_r = 4,00 \text{ m}$
 Průměr kořene $d_r = 0,20 \text{ m}$
 Odklon mikropiloty od svislice $\alpha = 10,00^\circ$
 Vysazení mikropiloty nad terén $l_a = 0,00 \text{ m}$

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu $f_y = 235,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1		- 0,00 .. ∞	Třída G3, středně ulehlá	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
1	Ano	MSÚ	460,00	2,00

Posouzení čís. 1

Posouzení průřezu 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).

Modul reakce podloží $E_p = 95,00 \text{ MN/m}^3$

Spočtený počet půlvln $n = 1,66$

Vzpěrná délka $l_{cr} = 1,06 \text{ m}$

Kritická normálová síla $N_{\text{crd}} = 3885,90 \text{ kN}$

Maximální normálová síla $N_{\text{max}} = 460,00 \text{ kN}$

Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu $A_i = 3,02\text{E}+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu $J_i = 2,13\text{E}+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu $\lambda = 40,108$

Součinitel vzpěrnosti $\kappa = 0,946$

Úroveň neutrálné osy $= -39,9 \text{ mm}$

Napětí v oceli $= 195,91 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost oceli $= 204,35 \text{ MPa}$

Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Posouzení kořene

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene $= 0,85$

Průměrné mezní plášťové tření $q_{\text{sav}} = 450,00 \text{ kPa}$

Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty $R_s = 961,33 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty $R_d = 640,88 \text{ kN}$

Maximální normálová síla $N_{\text{max}} = 460,00 \text{ kN}$

Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE