

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
SO201

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM
VÝŠKOVÝ SYSTÉM

: S-JTSK
: Bpv

Handwritten signature

PDPS

VEDOUČÍ 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	KRAJ VYSOČINA	INVESTOR	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, p. o.	DATUM	11/2022
III/35725 České Milovy - most ev.č. 35725-4 SO 201 Most ev.č. 35725-4				FORMÁT	A4
				MĚŘÍTKO	-
				ÚČEL	PDPS
				ČÍS. ZAKÁZKY	21080
				ARCHIVNÍ ČÍS.	201_11_SV.pdf
NÁZEV OBJEKTU	STATICKÝ VÝPOČET			ČÍS. SOUPRAVY	PŘÍLOHA
NÁZEV PŘÍLOHY					11

STATICKÝ VÝPOČET

SO 201 Most ev.č. 35725-4

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. 74

V Brně, 1/2022

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	- 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 přímé - výškově ve stoupajícím sklonu 1%
Podle úhlu křížení	- kolmý
Podle materiálu	- betonový - z předem předpjatého betonu a 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	- 8,0 m
Délka mostu	- 14,2 m
Délka nosné konstrukce	- 9,6 m
Rozpětí pole	- 8,8 m
Šikmost mostu	-
Šířka vozovky	- 6,5 m
Volná šířka mostu	- 6,5 m
Šířka průchozího prostoru (nouzového nebo veřejného chodníku)	- není
Šířka mostu	- 8,1 m
Šířka nosné konstrukce	- 7,5 m
Výška mostu nad terénem	-2,36 m nad dnem koryta toku (v niveletě)
Stavební výška mostu	- 0,68 m
Konstrukční výška mostu	- 0,55 m
Plocha nosné konstrukce mostu	- 9,6x7,5=72 m ²
Zatížení mostu	dle ČSN EN 1991-2
Zatížitelnost dle přepočtu	Zatížení dle ČSN EN 1991-2, skupina pozemních komunikací 1 - normální - min. 32 t - výhradní - min. 80 t - výjimečná - min. 180 t

Charakteristika mostu

Nová konstrukce mostu nahrazuje stávající. Nový most má délku přemostění kolmo 8,0 m, výšku cca 2,36 m v ose, šířka mostu je 8,1 m, šířka mezi obrubami na mostě je 6,5 m. Most je založen hlubině na vrtaných mikropilotách vetknutých do skalního podloží R4. Mikropiloty jsou vetknuty do základu, na který navazují ŽB dříky s krátkými zavěšenými křídly. ŽB prefabrikovaná příčel proměnné tloušťky dle příčného řezu je nad opěremi zmonolitněna se spodní stavbou a tvoří tak rámovou konstrukci. Délka nosné konstrukce je 9,6 m.

Materiál konstrukce mostu:

ŽB ZÁKLADY	C30/37	XA1, XD1, XC4
ŽB OPĚRY	C30/37	XF2, XD1, XC4
ŽB KŘÍDLA	C30/37	XF2, XD1, XC4
PŘEDEM PŘEDPJATÁ PŘÍČEL	C40/50	XF2, XD1, XC4
ŽB ŘÍMSY	C30/37	XF4, XD3, XC4
BETONÁŘSKÁ OCEL	B500 B	
PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽ	Y1860 S7-15,7	

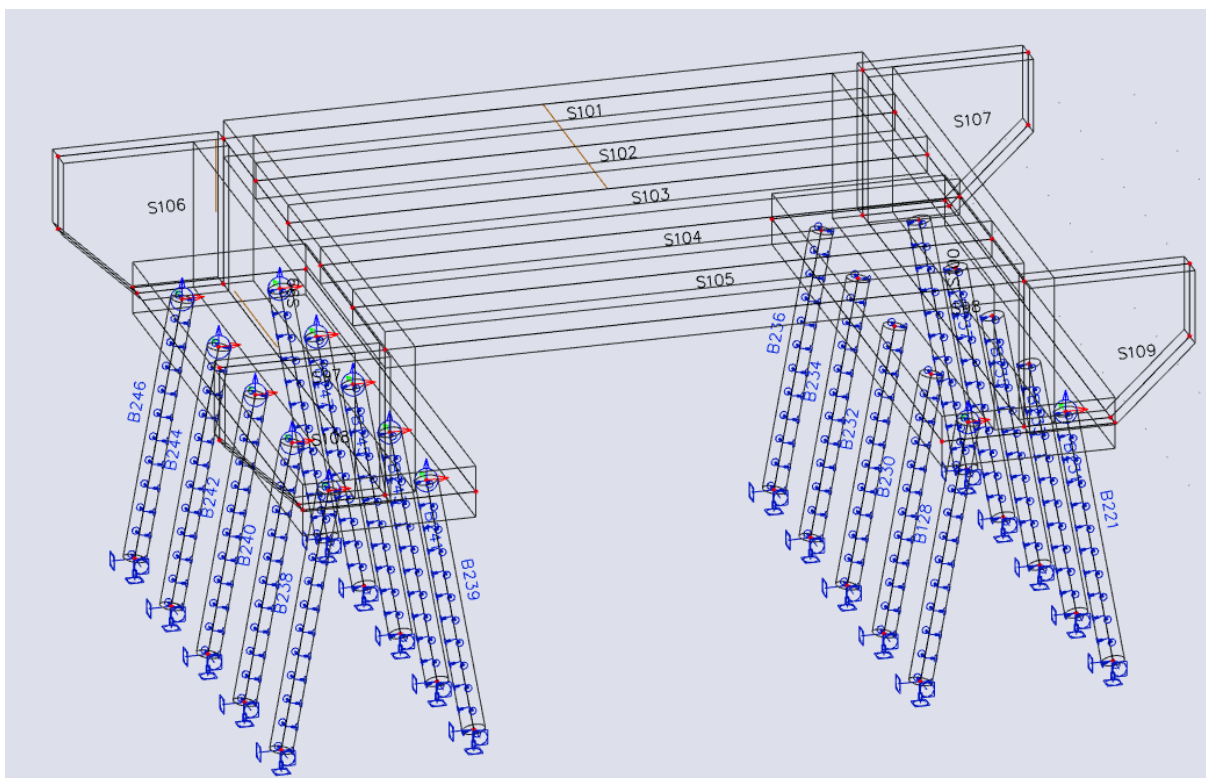
VÝPOČTOVÝ STATICKÝ MODEL NOSNÉ KONSTRUKCE

Předmětem tohoto výpočtu je posouzení nového mostu. Pro statický výpočet byl vytvořen prostorový deskostěnový model.

Nosná konstrukce byla posouzena jako prutový model, kdy se posuzoval nejzatíženější prefabrikovaný nosník.

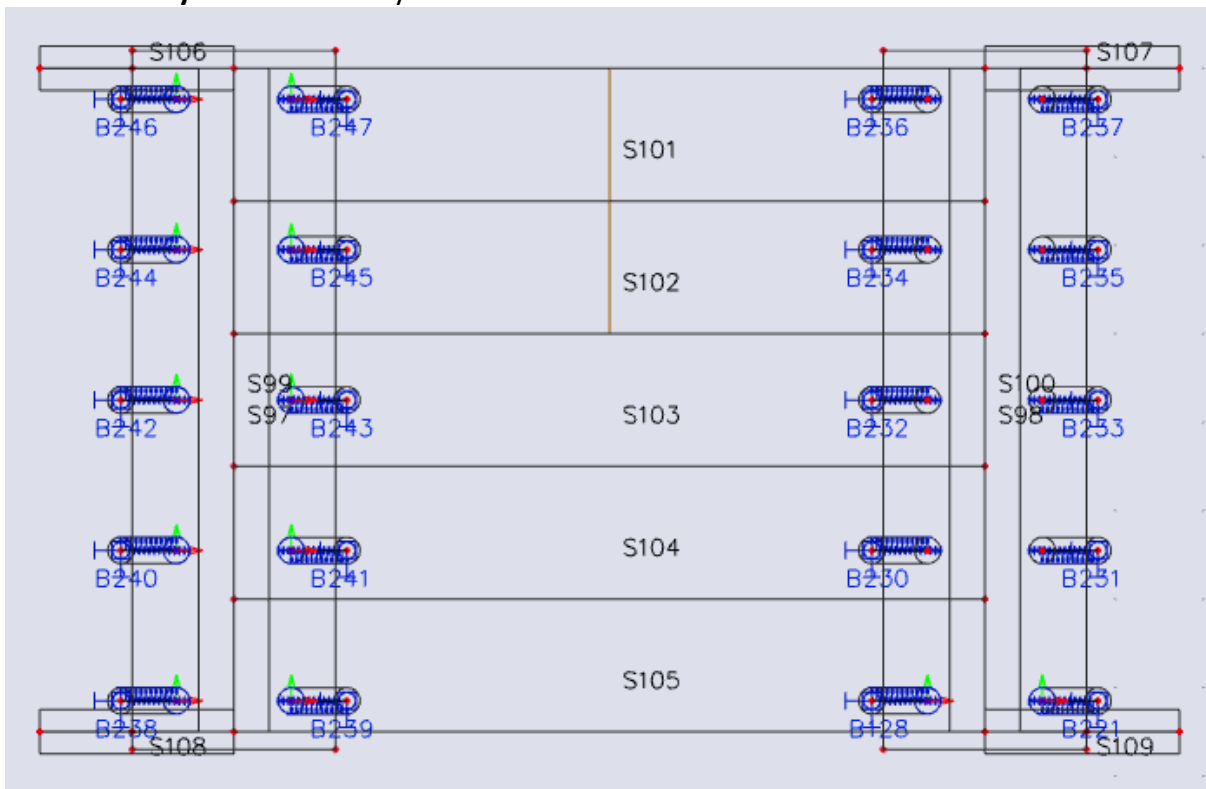
Posouzení spodní stavby mostu bylo provedeno pro výsek konstrukce š. 1 m pomocí programu IDEA StatiCa modulem IDEA RCS.

Detailní soubory vstupních a výstupních dat jsou uloženy u projektanta.



Deskostěnový model – 3D pohled

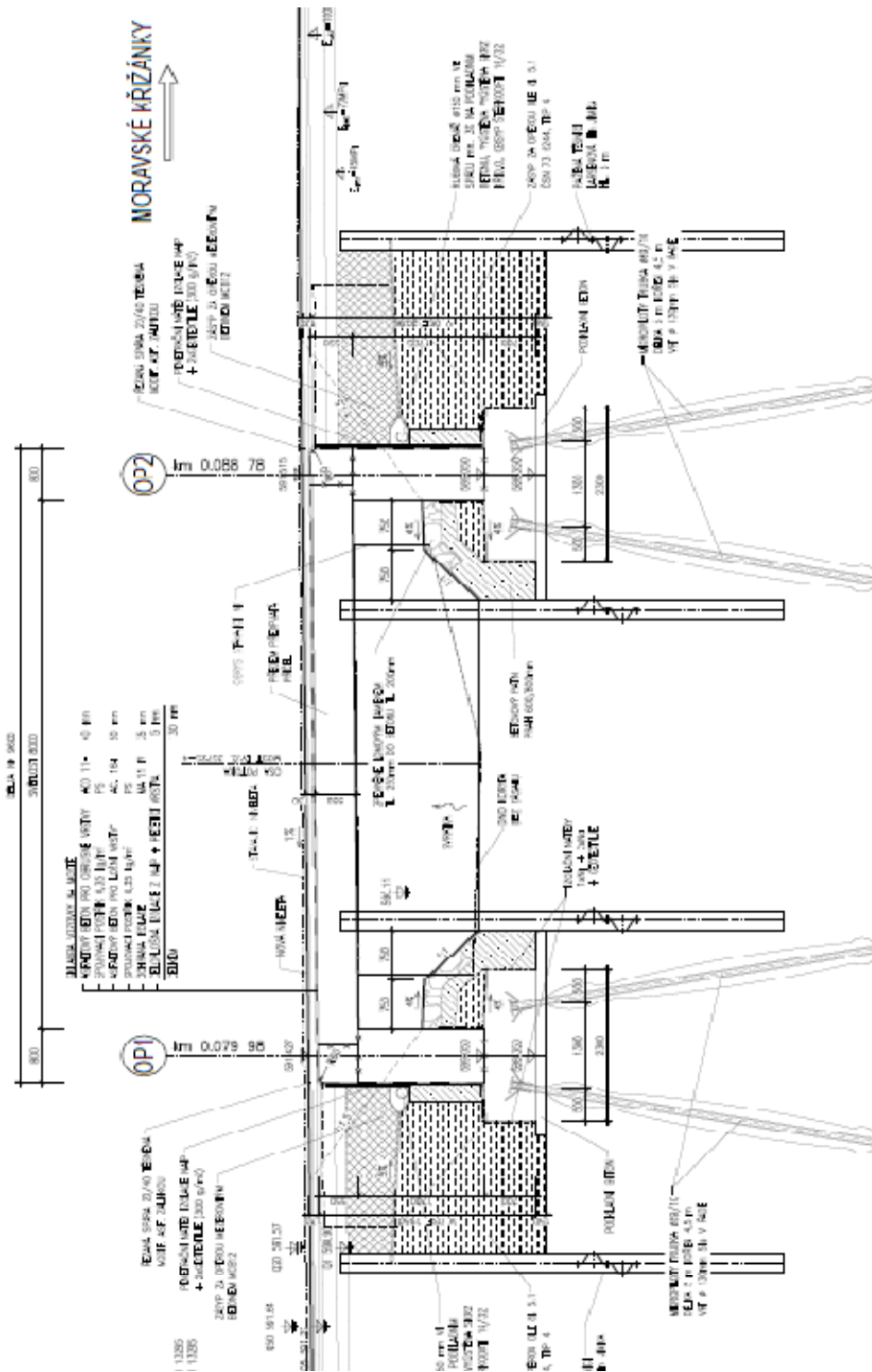
Deskostěnový model – Půdorys



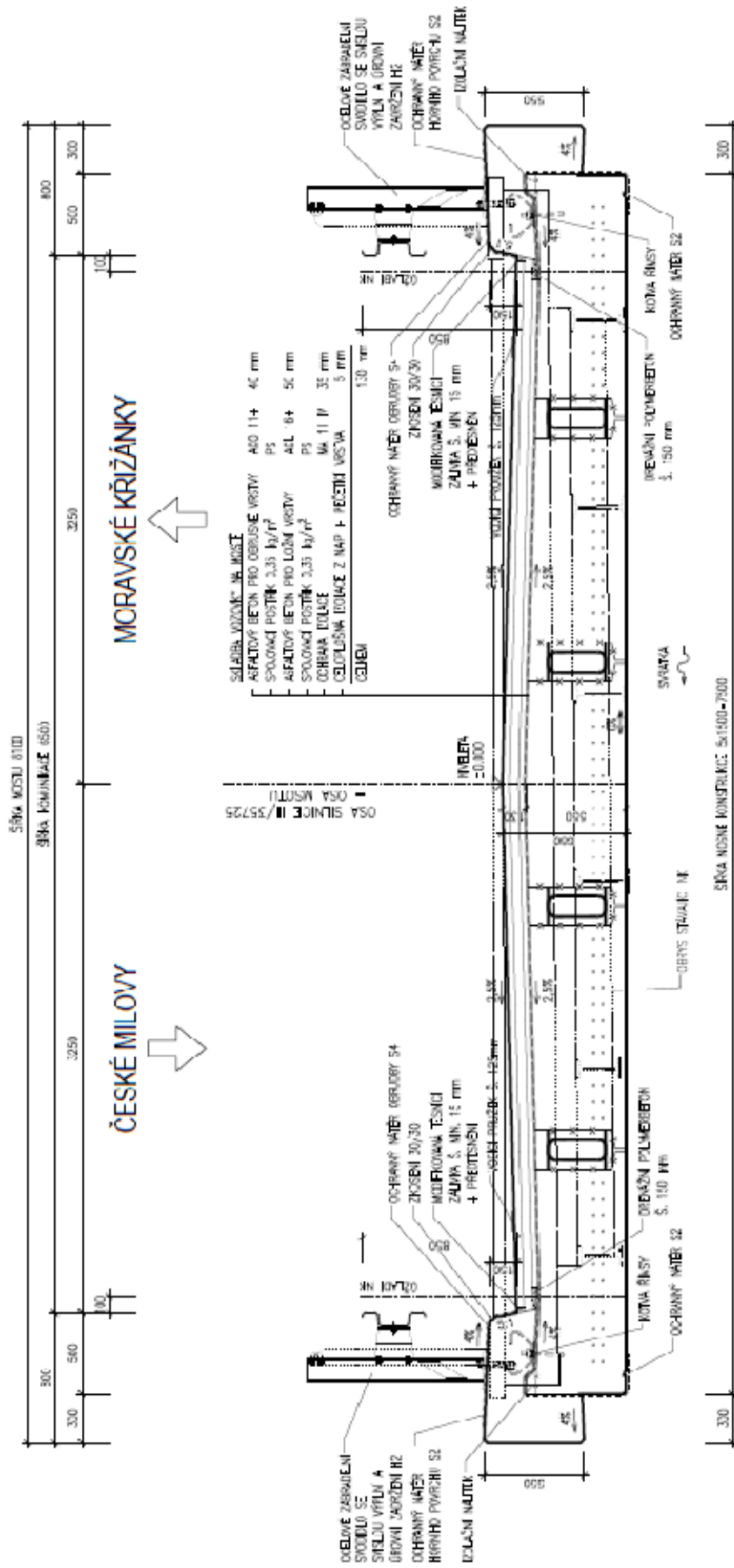
PŮDORYS



PODÉLNÝ ŘEZ



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 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 $A_b = 0.270 \text{ m}^2$
Šířka NK pod levou římsou $\bar{s} = 0.50 \text{ m}$
Plošné zatížení - **levá římsa** $\sigma_s = 13.5 \text{ kN/m}^2$
Plocha pravé římsy $A_b = 0.27 \text{ m}^2$
Šířka NK pod pravou římsou $\bar{s} = 0.50 \text{ m}$
Plošné zatížení - **pravá římsa** $\sigma_s = 13.5 \text{ kN/m}^2$

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
2.1	21.00

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:

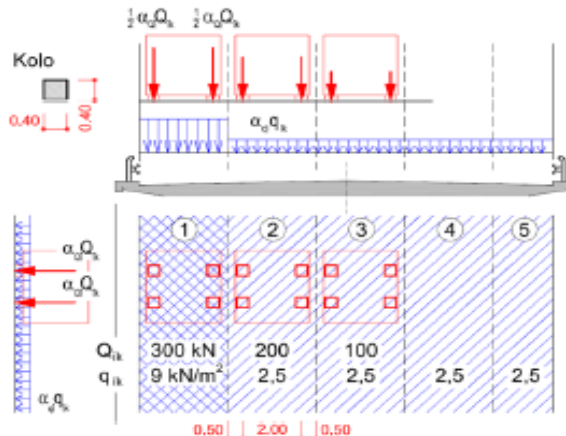
- soustředěné zatížení od dvojnápravy (TS), každá náprava o tíze $\alpha_Q Q_k$,
- rovnoměrné zatížení (UDL) o velikosti $\alpha_q q_k$ (pouze v nepříznivých částech příčinkových ploch).

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

PŘÍTÍŽENÍ 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		

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

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

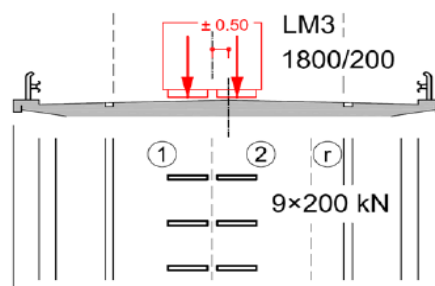
1.2.1.2. Chodci

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 $T_{\max} = 40.0 \text{ } ^\circ\text{C}$

Minimální teplota vzduchu ve stínu $T_{\min} = -36 \text{ } ^\circ\text{C}$

Maximální teplota mostu ve stínu $T_{e,\max} = T_{\max} + 1,5 = 41.5 \text{ } ^\circ\text{C}$

Minimální teplota mostu ve stínu $T_{e,\min} = T_{\min} + 8 = -28 \text{ } ^\circ\text{C}$

Výchozí teplota mostu $T_0 = 10.0 \text{ } ^\circ\text{C}$

Charakteristické hodnoty:

- prodloužení $\Delta T_{N,\exp} = T_{e,\max} + T_0 = 31.5 \text{ } ^\circ\text{C}$

- zkrácení $\Delta T_{N,\text{con}} = T_0 + T_{e,\min} = -38.0 \text{ } ^\circ\text{C}$

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

$\Delta T_{M,\text{heat}} + \omega_N \cdot \Delta T_{N,\exp} \quad 10.5 + 0.35 \cdot 31.5 = 21.5 \text{ } ^\circ\text{C}$

$\Delta T_{M,\text{cool}} + \omega_N \cdot \Delta T_{N,\text{con}} \quad 8 + 0.35 \cdot -38 = -5.3 \text{ } ^\circ\text{C}$

$\omega_M \cdot \Delta T_{M,\text{heat}} + \Delta T_{N,\exp} \quad 0.75 \cdot 10.5 + 31.5 = 39.4 \text{ } ^\circ\text{C}$

$\omega_M \cdot \Delta T_{M,\text{cool}} + \Delta T_{N,\text{con}} \quad 0.75 \cdot 8 + -38 = -32.0 \text{ } ^\circ\text{C}$

1.2.3. SMRŠŤOVÁNÍ

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

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

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

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

$$\begin{array}{ll} \text{Průřezová plocha betonu} & A_c = 2.66 \text{ m}^2 \\ \text{Obvod vystavený vysychání} & u = 6.9 \text{ m} \\ \text{Náhradní rozměr průřezu} & h_0 = 2 A_c / u = 2 \cdot 3 / 8.8 = 771 \text{ mm} \end{array}$$

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	0.065	0.000018
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	0.000018	0.000033	0.000052
t_p	0.000273	0.000043	0.000315
t_{oo}	0.000286	0.000050	0.000336

Vnitřní síly a kombinace

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	-332.8	150.4	-319.8	-217.1	180.0	-602.6
MSP Char	-253.3	-	-245.9	-170.5	-	-461.3
MSP Kvazi	-93.1	-	-80.2	-127.8	-	-286.3

KŘÍDLO			
Kombinace	U podpory		
	M_{xD-} [kNm]	V_x [kN]	N_{xD} [kN]
MSÚ 6.10b	82.9	156.9	358.5
MSP Char	62.9	-	273.7
MSP Kvazi	36.8	-	248.7

Projekt: -- nezadáno --

Projekt číslo:

Autor: -- nezadáno --

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů
- 3 Posouzení řezů
 - 3.1 Řez Opěra - hlava
 - 3.2 Řez Křídlo
 - 3.3 Řez Opěra - pata
- 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 21.0.3.746

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 - pata	51,7	✓
M 2 (Nosník)	1	Křídlo	90,5	✓
M 3 (Nosník)	1	Opěra - hlava	57,8	✓

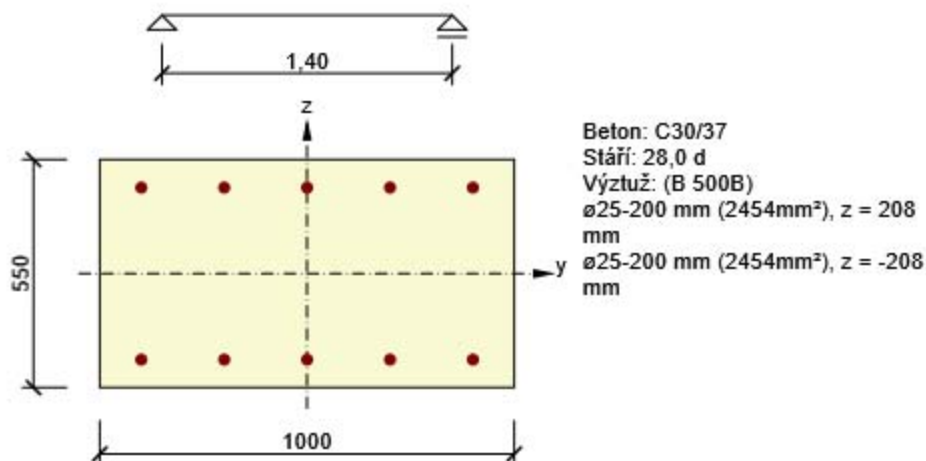
Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Hodnota [%]	Status posudku
Opěra - hlava	M 3 (Nosník)	R 3	57,8	✓
Křídlo	M 2 (Nosník)	R 2	90,5	✓
Opěra - pata	M 1 (Nosník)	R 1	51,7	✓

3 Posouzení řezů

3.1 Řez Opěra - hlava

3.1.1 Kritický extrém Pracovní spára

Dimenzační dílec	M 3
Vyztužený průřez	R 3



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	-319,8	0,0	150,4	0,0	-332,8	0,0
Celkové	Charakteristická	-245,9	0,0	0,0	0,0	-253,3	0,0
Celkové	Kvazistálá	-80,2	0,0	0,0	0,0	-93,1	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
Interakce	-319,8	-332,8	0,0	150,4	0,0	57,8	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	-319,8	-332,8	0,0			55,2	OK
Smyk	-319,8			150,4	0,0	54,1	OK
Interakce	-319,8	-332,8	0,0	150,4	0,0	57,8	OK
Omezení napětí	-245,9	-253,3	0,0			56,7	OK
Šířka trhliny	-80,2	-93,1	0,0			24,7	OK
Ohybová štíhlost	-80,2	-93,1	0,0			8,3	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

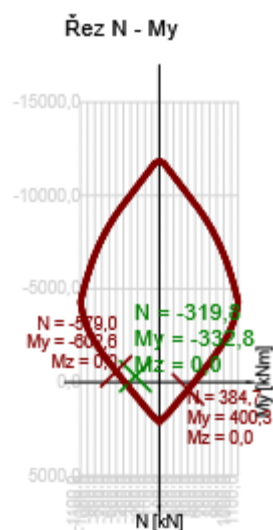
3.1.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-319,8	-332,8	0,0	Nu-Mu-Mu	55,2	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F _{Ed}	F _{Rd1}	F _{Rd2}
N [kN]	-319,8	-579,0	384,7
M _y [kNm]	-332,8	-602,6	400,3
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
150,4	-319,8	278,2	bez redukce	6.2.2(1)	54,1	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]
150,4	278,2	2372,5	2292,8	0,0	278,2

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	2454	1000	483	426	45,0	90,0	1,03
C _{Rd,c} [-]	k [-]	k ₁ [-]	ρ _l [-]	σ _{cp} [MPa]	σ _{wd} [MPa]	v _{min} [MPa]	v [-]	v ₁ [-]
0,12	1,64	0,15	0,01	0,6	0,0	0,4	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
-319,8	-332,8	0,0	150,4	0,0	54,1	57,8	57,8	100,0	OK

Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

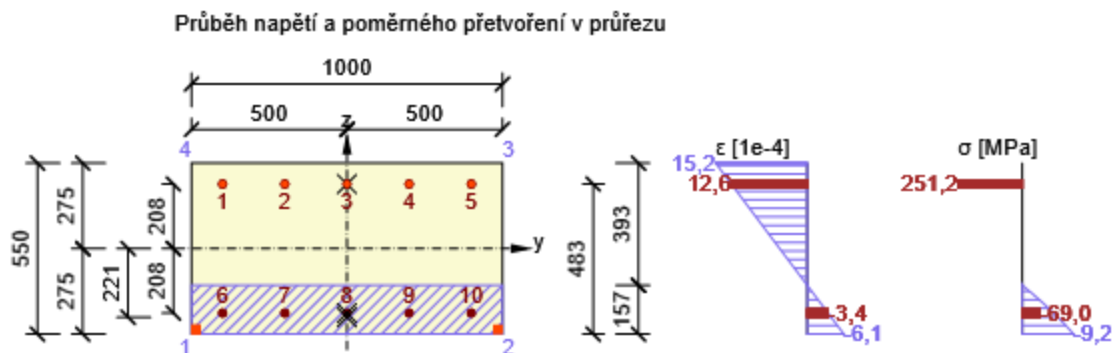
$V_{Rd,c}$ [kN]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
278,2	147,0	2372,5	532,6	54,1	6,3	54,1	100,0	OK

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
447,3	150,4	0,0	0,0	0,0	1	57,8	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	208	0,0	12,6	∞	0,0	251,2	434,8	57,8	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	1	-10,2	-18,0	56,7	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	193,8	400,0	48,4	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	1	-500	-275	-245,9	-253,3	0,0	-10,2	-18,0	56,7	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-275	-80,2	-93,1	0,0	-3,8	-13,5	27,8	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	208	-245,9	-253,3	0,0	182,1	400,0	45,5	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	1	-500	-275	-245,9	-253,3	0,0	-6,3	-18,0	34,9	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-275	-80,2	-93,1	0,0	-2,3	-13,5	17,0	OK

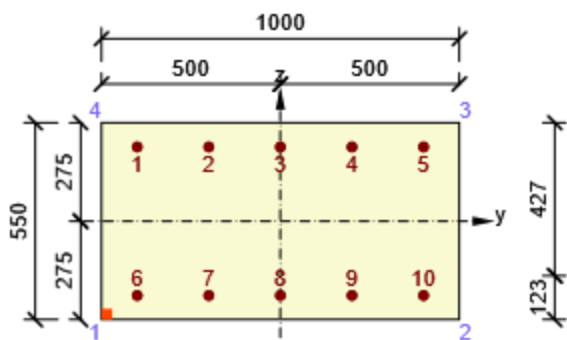
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

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	208	-245,9	-253,3	0,0	193,8	400,0	48,4	OK

Součinitel dotvarování

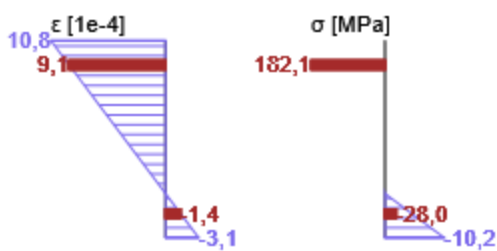
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použití γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	355	550000	3100	36500,0	28,0	7,0	65	Ne	1,91

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

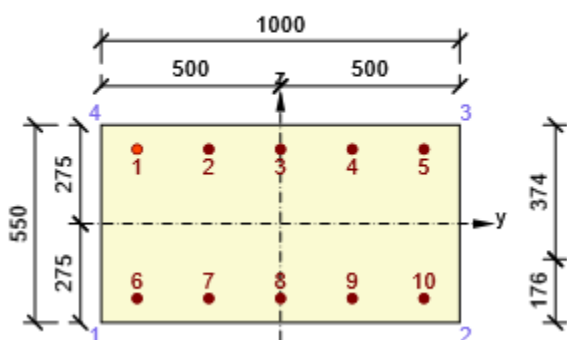


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

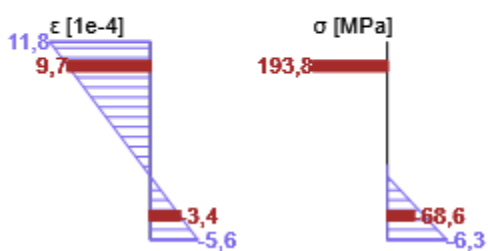


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



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	-80,2	-93,1	0,0	0,074	0,300	24,7	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	-80,2	-93,1	0,0	0,072	0,300	24,0	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} [-]
120	143	483	143280	2454	0,02
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]	k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,60	2,1	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	4,1	-1,1	359	25	68,9

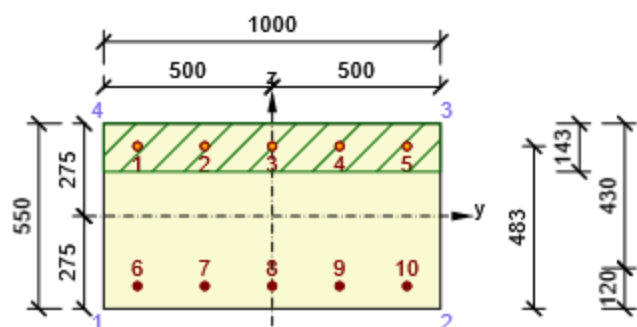
Mezivýsledky a součinitele pro výpočet šířky trhlin - dlouhodobé účinky

x [mm]	h _{c,eff} [mm]	d [mm]	A _{c,eff} [mm ²]	A _{s,eff} [mm ²]	ρ _{p,eff} [-]
173	126	483	125764	2454	0,02
k _t [-]	ε _{sm} -ε _{cm} [1e-4]	k ₁ [-]	k ₂ [-]	k ₃ [-]	k ₄ [-]
0,40	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	-2,0	328	25	73,1

Součinitel dotvarování

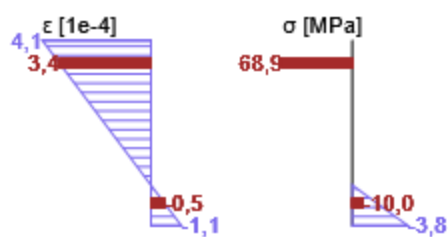
Způsob určení	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Použit γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
Automatické	355	550000	3100	36500,0	28,0	7,0	65	Ne	1,91

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

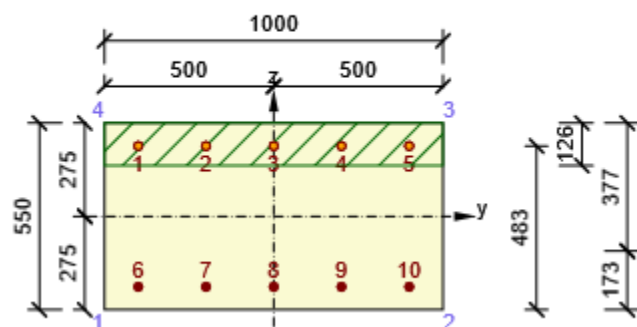


Výsledky uváděné pro:

- Kvizistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

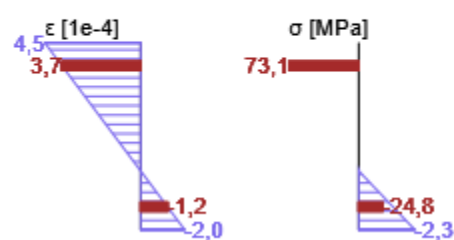


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

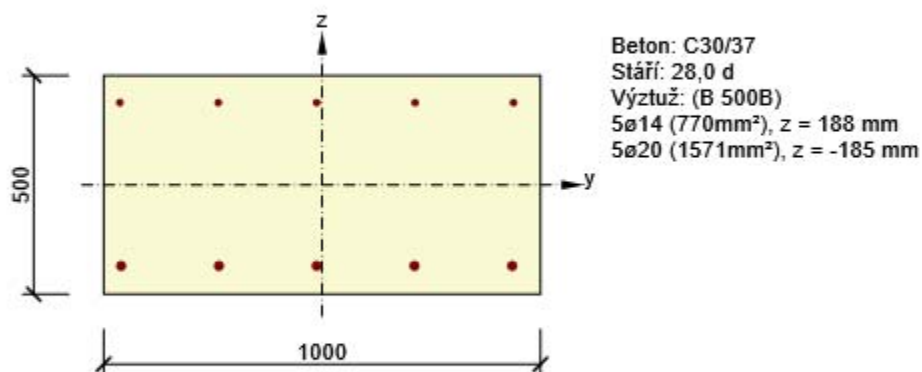
- Kvizistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



3.2 Řez Křídlo

3.2.1 Kritický extrém Veknutí

Dimenzační dílec	M 2
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	358,5	0,0	156,9	0,0	82,9	0,0
Celkové	Charakteristická	273,7	0,0	0,0	0,0	62,9	0,0
Celkové	Kvazistálá	248,7	0,0	0,0	0,0	36,8	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
Smyk	358,5			156,9	0,0	90,5	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	358,5	82,9	0,0			55,1	OK
Smyk	358,5			156,9	0,0	90,5	OK
Interakce	358,5	82,9	0,0	156,9	0,0	90,5	OK
Omezení napětí	273,7	62,9	0,0			6,4	OK
Šířka trhliny	248,7	36,8	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

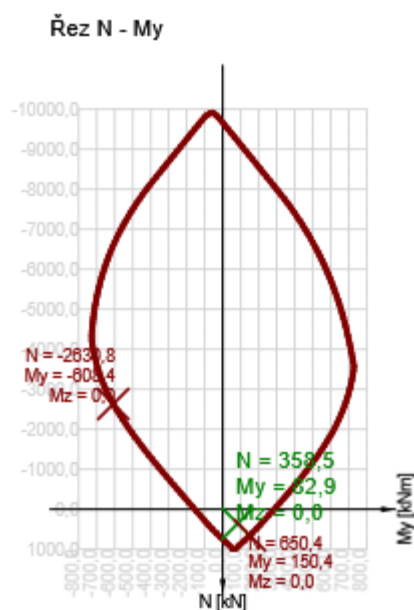
3.2.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
358,5	82,9	0,0	Nu-Mu-Mu	55,1	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F_{Ed}	F_{Rd1}	F_{Rd2}
N [kN]	358,5	650,4	-2630,8
M_y [kNm]	82,9	150,4	-608,4
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
156,9	358,5	173,4	bez redukce	6.2.2(1)	90,5	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]
156,9	173,4	2222,9	2023,7	0,0	173,4

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} [-]
0	0	2340	1000	426	412	45,0	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	1,69	0,15	0,01	-0,7	0,0	0,4	0,53	0,60

3.2.1.5 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
358,5	82,9	0,0	156,9	0,0	90,5	59,0	90,5	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
173,4	125,2	2222,9	440,0	90,5	7,1	90,5	100,0	OK

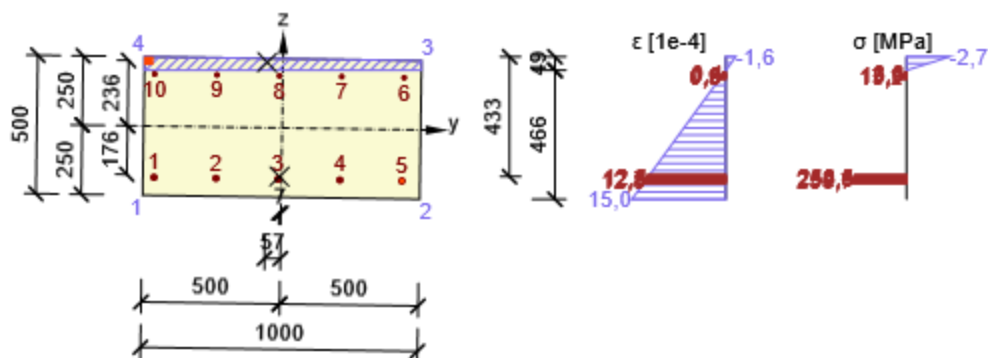
Posouzení interakce posouvající síly, kroucení, ohybu a normálové síly

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
406,7	156,9	0,0	0,0	0,0	5	59,0	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
5	435	-185	0,0	12,8	∞	0,0	256,7	434,8	59,0	OK

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



3.2.1.6 Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vláknobeton	4	-0,9	-18,0	5,1	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	5	25,7	400,0	6,4	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	4	-500	250	273,7	62,9	0,0	-0,9	-18,0	5,1	OK
7.2(3)-Quasi	4	-500	250	248,7	36,8	0,0	-0,4	-13,5	2,6	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	5	435	-185	273,7	62,9	0,0	9,6	400,0	2,4	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	4	-500	250	273,7	62,9	0,0	-0,8	-18,0	4,6	OK
7.2(3)-Quasi	4	-500	250	248,7	36,8	0,0	-0,3	-13,5	2,3	OK

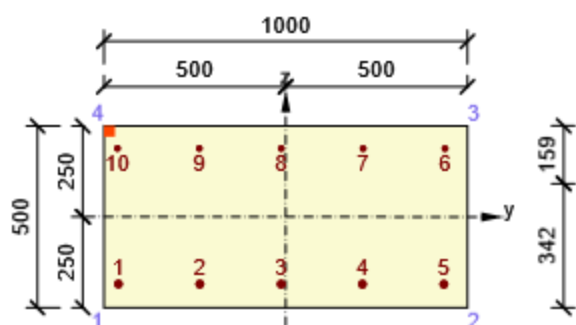
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

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	5	435	-185	273,7	62,9	0,0	25,7	400,0	6,4	OK

Součinitel dotvarování

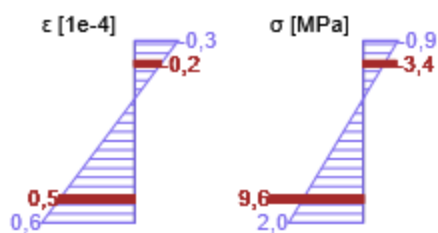
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použití γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	333	500000	3000	36500,0	28,0	7,0	65	Ne	1,92

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

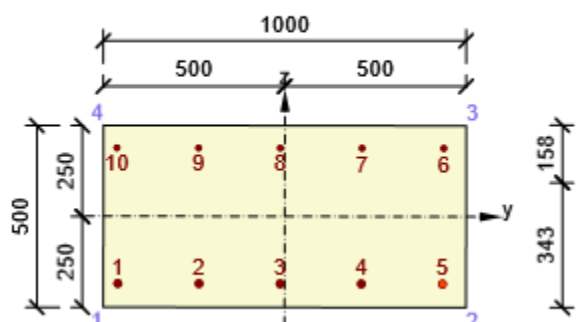


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

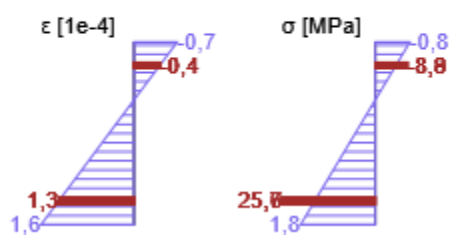


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



3.2.1.7 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	248,7	36,8	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	248,7	36,8	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

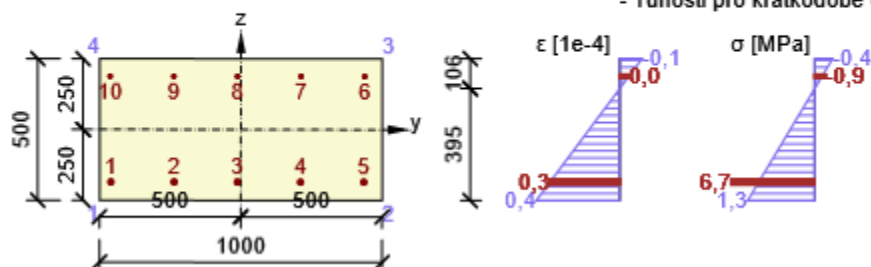
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Použit γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
Automatické	333	500000	3000	36500,0	28,0	7,0	65	Ne	1,92

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

Výsledky uváděné pro:

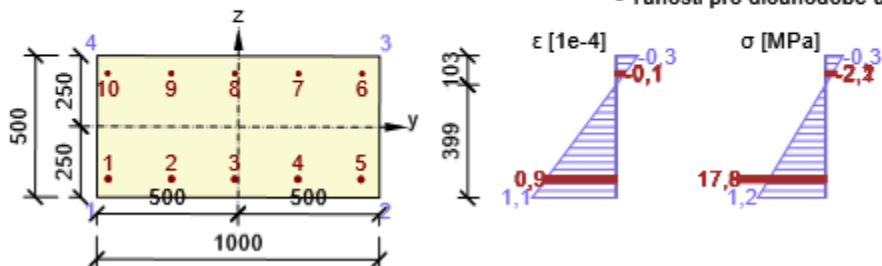
- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

Výsledky uváděné pro:

- Kvazistálá kombinace
- Tuhosti pro dlouhodobé účinky



3.2.1.8 Odezva N-M-M

Výsledek prezentovaný 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
358,5	82,9	0,0	4	5	59,0	100,0	OK

Rovina přetvoření

x [mm]	d [mm]	z [mm]	ϵ_x [1e-4]	ϕ_z [1e-4]	ϕ_y [1e-4]
49	433	412	6,7	0,5	-32,1

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	-49,2	11,6	-2,8	41651	-57	236
Tažená výztuž	406,7	71,5	2,9	2340	-7	-176
Celkové	357,5	83,1	0,1			

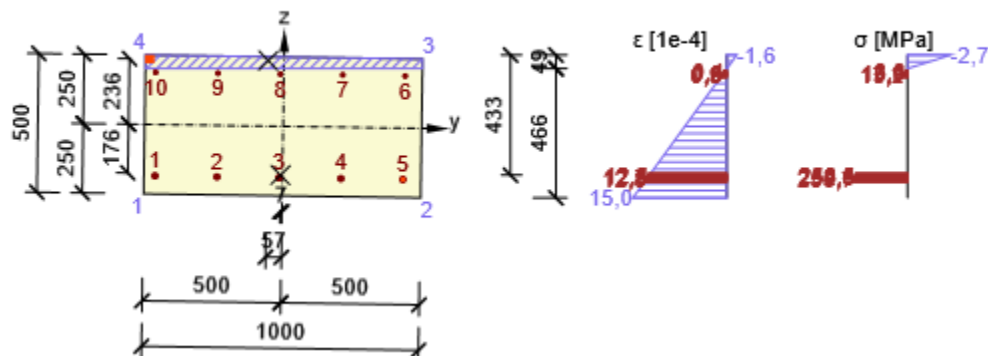
Podrobné posouzení betonu

Vláknó	y_i [mm]	z_i [mm]	ϵ [1e-4]	ϵ_{lim} [1e-4]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
4	-500	250	-1,6	-35,0	-2,7	-18,0	15,0	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
5	435	-185	12,8	∞	256,7	434,8	59,0	OK

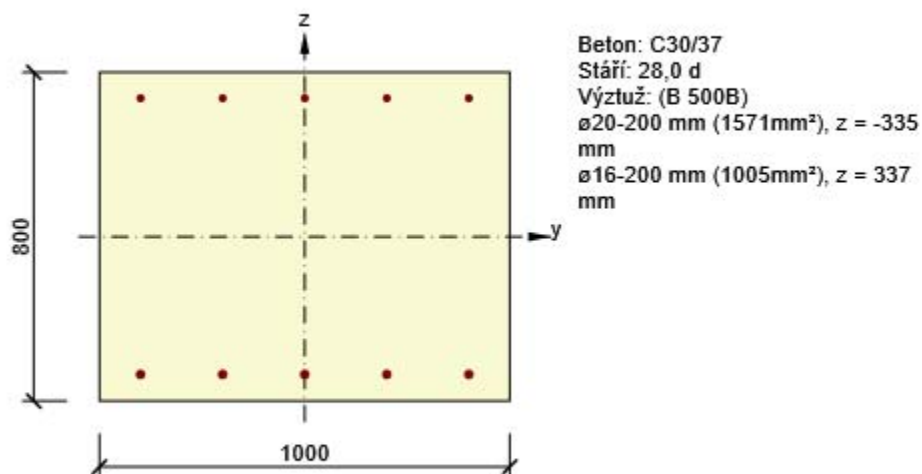
Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



3.3 Řez Opěra - pata

3.3.1 Kritický extrém Pata

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



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	-602,6	0,0	180,0	0,0	-217,1	0,0
Celkové	Charakteristická	-461,3	0,0	0,0	0,0	-170,5	0,0
Celkové	Kvazistálá	-286,3	0,0	0,0	0,0	-127,8	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
Smyk	-602,6			180,0	0,0	51,7	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	-602,6	-217,1	0,0			14,4	OK
Smyk	-602,6			180,0	0,0	51,7	OK
Interakce	-602,6	-217,1	0,0	180,0	0,0	51,7	OK
Omezení napětí	-461,3	-170,5	0,0			11,6	OK
Šířka trhliny	-286,3	-127,8	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

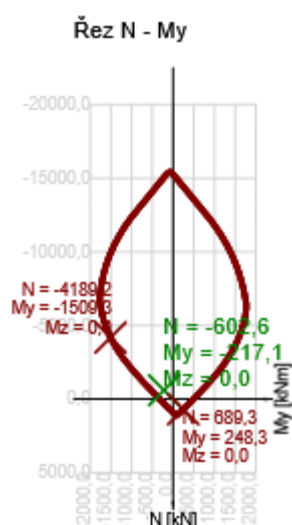
3.3.1.3 Únosnost N-M-M

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	Typ	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-602,6	-217,1	0,0	Nu-Mu-Mu	14,4	100,0	OK

Návrhová únosnost při působení ohybového momentu a normálové síly

Typ	F _{Ed}	F _{Rd1}	F _{Rd2}
N [kN]	-602,6	-4189,2	689,3
M _y [kNm]	-217,1	-1509,3	248,3
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
180,0	-602,6	348,3	bez redukce	6.2.2(1)	51,7	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]
180,0	348,3	3564,8	3502,2	0,0	348,3

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 [°]	α _{cw} [-]
0	0	1005	1000	737	634	45,0	90,0	1,04
C _{Rd,c} [-]	k [-]	k ₁ [-]	ρ _l [-]	σ _{cp} [MPa]	σ _{wd} [MPa]	v _{min} [MPa]	v [-]	v ₁ [-]
0,12	1,52	0,15	0,00	0,8	0,0	0,4	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
-602,6	-217,1	0,0	180,0	0,0	51,7	13,6	51,7	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
348,3	270,0	3564,8	988,0	51,7	5,0	51,7	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
3,8	180,0	0,0	0,0	0,0	6	13,6	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	-400	337	0,0	3,0	∞	0,0	59,1	434,8	13,6	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	1	-2,1	-18,0	11,6	100,0	OK

Omezení napětí - dlouhodobé účinky

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vláknobetonu	1	-1,9	-18,0	10,8	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	-400	-461,3	-170,5	0,0	-2,1	-18,0	11,6	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-400	-286,3	-127,8	0,0	-1,5	-13,5	11,1	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	6	-400	337	-461,3	-170,5	0,0	4,4	400,0	1,1	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	-400	-461,3	-170,5	0,0	-1,9	-18,0	10,8	OK
7.2(3)-Quasi	1	-500	-400	-286,3	-127,8	0,0	-1,4	-13,5	10,3	OK

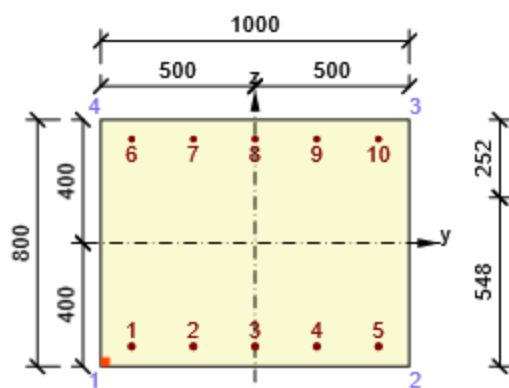
Podrobné posouzení výztuže - dlouhodobé účinky

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	337	-461,3	-170,5	0,0	11,5	400,0	2,9	OK

Součinitel dotvarování

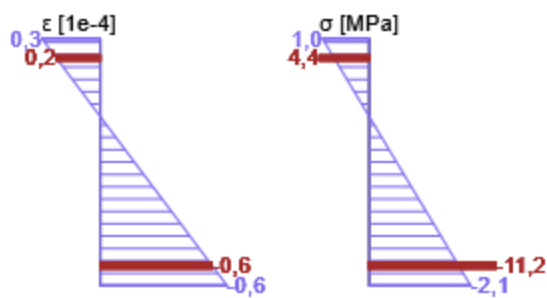
Způsob určení	h_0 [mm]	A_c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t_0 [d]	t_s [d]	RH [%]	Použití γ_{lt}	$\varphi(t, t_0)$ [-]
Automatické	444	800000	3600	36500,0	28,0	7,0	65	Ne	1,86

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu

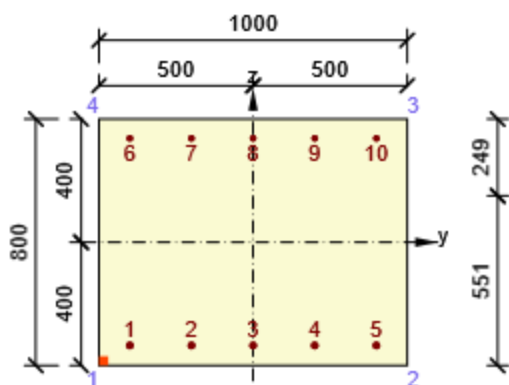


Výsledky uváděné pro:

- Charakteristická kombinace
- Tuhosti pro krátkodobé účinky

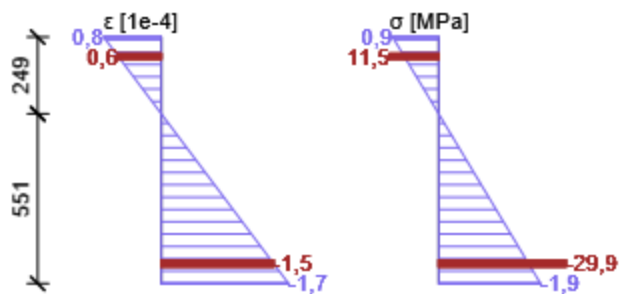


Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



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	-286,3	-127,8	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

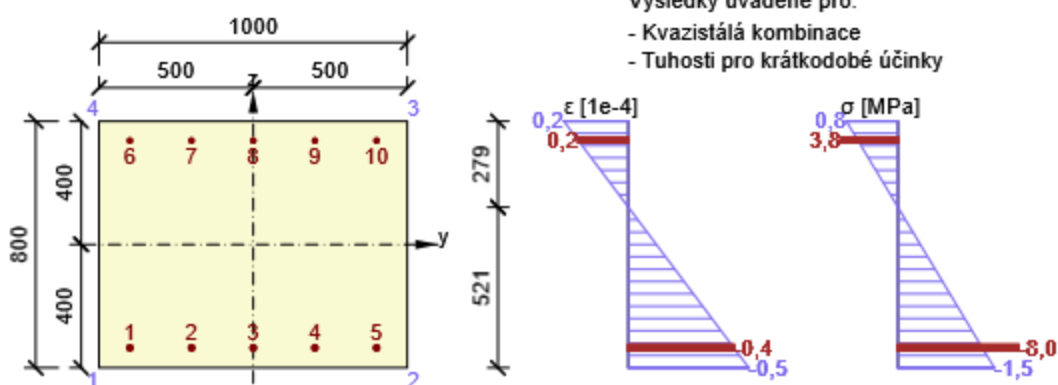
Šířka trhlin - dlouhodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	-286,3	-127,8	0,0	0,000	0,300	0,0	100,0	OK

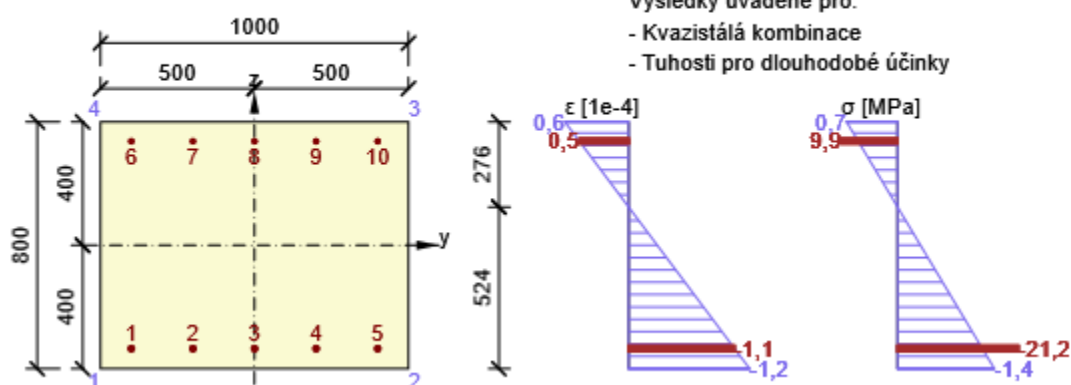
Součinitel dotvarování

Způsob určení	h ₀ [mm]	A _c [mm ²]	u [mm]	t [d]	t ₀ [d]	t _s [d]	RH [%]	Použití γ _{lt}	φ(t,t ₀) [-]
Automatické	444	800000	3600	36500,0	28,0	7,0	65	Ne	1,86

Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



Průběh napětí a poměrného přetvoření v průřezu



4 Seznam dimenzačních dílců

Dimenzační dílec M 3

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC4, XD1, XF2
Relativní vlhkost	65 %
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 %
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	350	175	Dokonalé vetknutí	Dokonalé vetknutí

Dimenzační dílec M 1

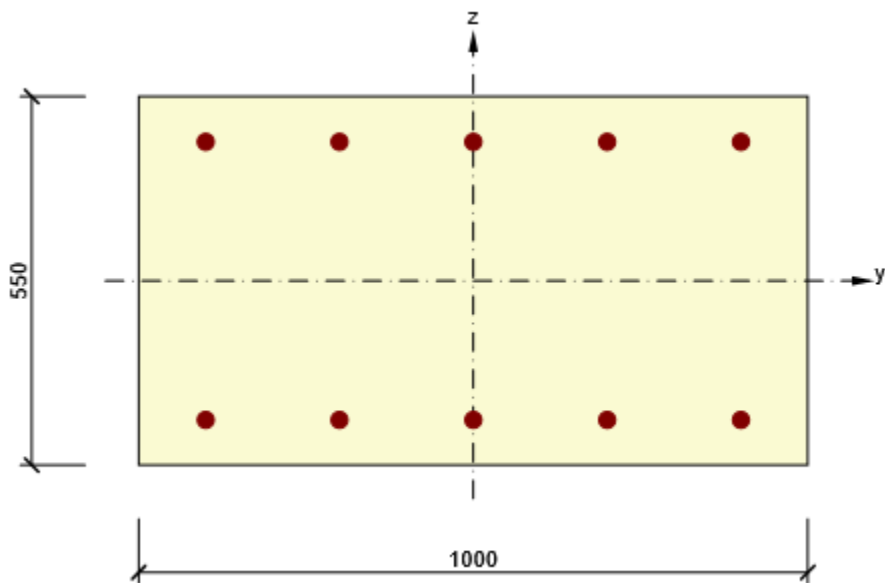
Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC4, XD1, XF2
Relativní vlhkost	65 %
Φ_{inf}	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký

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

5 Seznam vyztužených průřezů

Vyztužený průřez R 3



Části průřezu

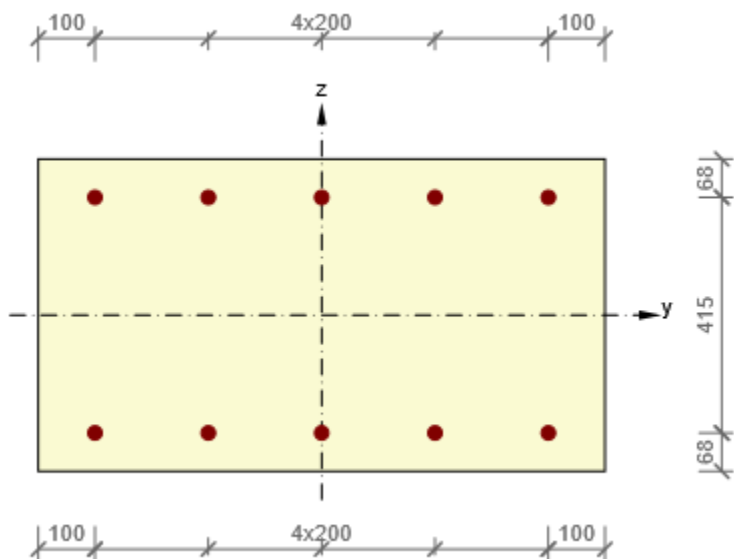
Obdélníkový průřez (1000 / 550mm), Materiál: C30/37

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]
550000	0	0	13864583333	45833333333	0	0	159	289

Krytí k hranám průřezu

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



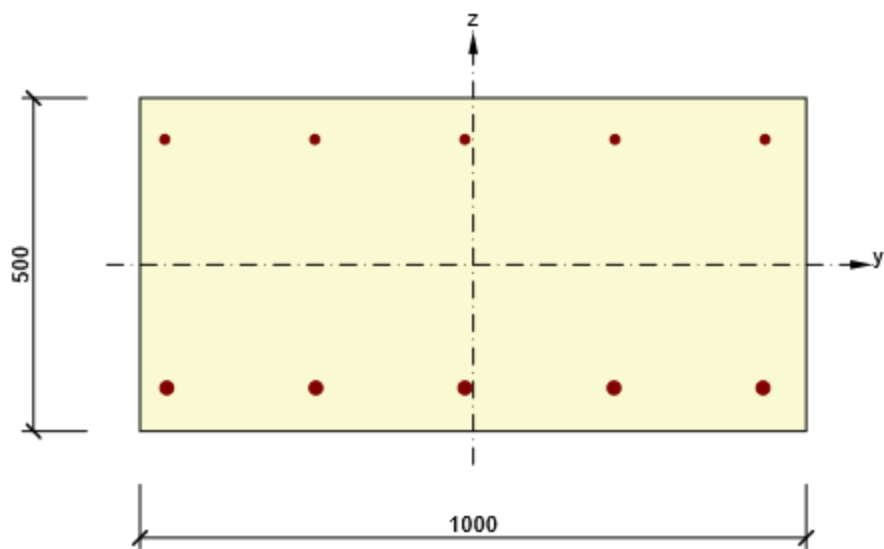
Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m3 betonu [kg/m ³]
--------------------------	--------------------------	----------------------------	--

Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m3 betonu [kg/m ³]
39	0	39	70

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	25	B 500B	-400	208
2	25	B 500B	-200	208
3	25	B 500B	0	208
4	25	B 500B	200	208
5	25	B 500B	400	208
6	25	B 500B	-400	-208
7	25	B 500B	-200	-208
8	25	B 500B	0	-208
9	25	B 500B	200	-208
10	25	B 500B	400	-208

Vyztužený průřez R 2



Části průřezu

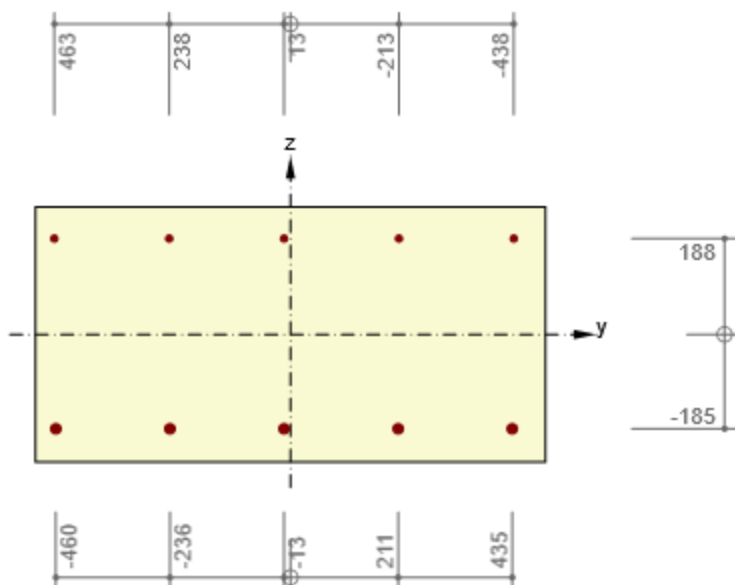
Obdélníkový průřez (1000 / 500mm), Materiál: C30/37

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	30 mm

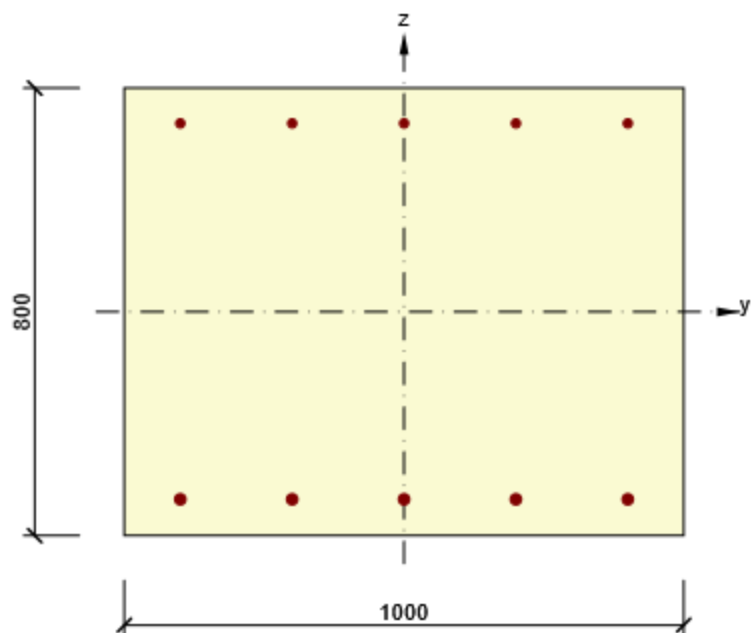


Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m ³ betonu [kg/m ³]
18	0	18	37

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	20	B 500B	-460	-185
2	20	B 500B	-236	-185
3	20	B 500B	-13	-185
4	20	B 500B	211	-185
5	20	B 500B	435	-185
6	14	B 500B	438	188
7	14	B 500B	213	188
8	14	B 500B	-13	188
9	14	B 500B	-238	188
10	14	B 500B	-463	188

Vyztužený průřez R 1



Části průřezu

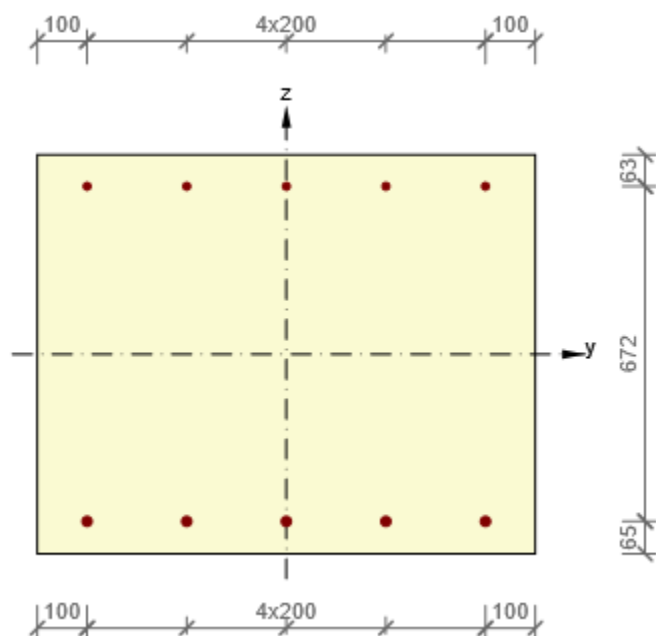
Obdélníkový průřez (1000 / 800mm), Materiál: C30/37

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]
800000	0	0	42666666667	66666666667	0	0	231	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]
--------------------------	--------------------------	----------------------------	--

Podélná výztuž [kg/m]	Smyková výztuž [kg/m]	Celková hmotnost [kg/m]	Výztuž / m3 betonu [kg/m ³]
20	0	20	25

Podélná výztuž

Vložka	Ø [mm]	Materiál	Y [mm]	Z [mm]
1	20	B 500B	-400	-335
2	20	B 500B	-200	-335
3	20	B 500B	0	-335
4	20	B 500B	200	-335
5	20	B 500B	400	-335
6	16	B 500B	-400	337
7	16	B 500B	-200	337
8	16	B 500B	0	337
9	16	B 500B	200	337
10	16	B 500B	400	337

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: 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]	μ [-]	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

Projekt:
Číslo projektu:
Autor:

Obsah

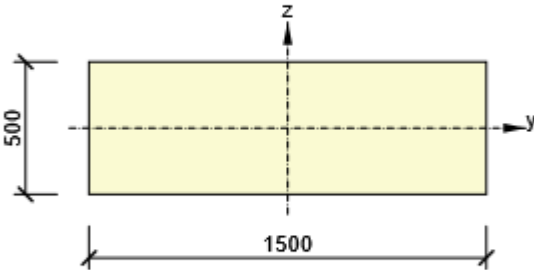
- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Fáze výstavby
- 9 Výsledky
- 10 Posouzení betonu

1 Data projektu

Název projektu	
Číslo projektu	
Autor	
Popis	
Datum	05.11.2021
Národní norma	EN
Typ nosníku	Prefabrikovaný předem předpjatý betonový nosník
Most	Silniční most

2 Průřezy

2. Obdélník 500, 1500

Symbol	Hodnota	Jednotka	
Materiál	C40/50		
A	750000	[mm ²]	
S _y	0	[mm ³]	
S _z	0	[mm ³]	
I _y	15625000000	[mm ⁴]	
I _z	140625000000	[mm ⁴]	
C _{gy}	0	[mm]	
C _{gz}	0	[mm]	
i _y	144	[mm]	
i _z	433	[mm]	

3 Materiál

Projekt:
Číslo projektu:
Autor:

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C40/50	40,0	48,0	3,5	35220,5	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						

Výztuž

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					

Předpínací výztuž

Název	f_{pk} [MPa]	f_{p01k} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Y1860S7-15.7	1860,0	1640,0	195000,0	0,15	7850
$F_m = 279,0$ kN, $F_{p01} = 245,5$ kN, $F_r = 190,0$ MPa, $\rho_{1000} = 0,03$, $\rho_{\infty} = 0,06$, $\Phi = 16$ mm, Plocha = 150 mm ² , $\epsilon_{uk} = 350,0 \cdot 10^{-4}$, $A_{gt} = 350,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Lano Povrchová úprava: Povrch hladký, Třída relaxace: Třída 2, Výroba: Lano s nízkou relaxací, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví, Počet drátů: 7					

4 Geometrie

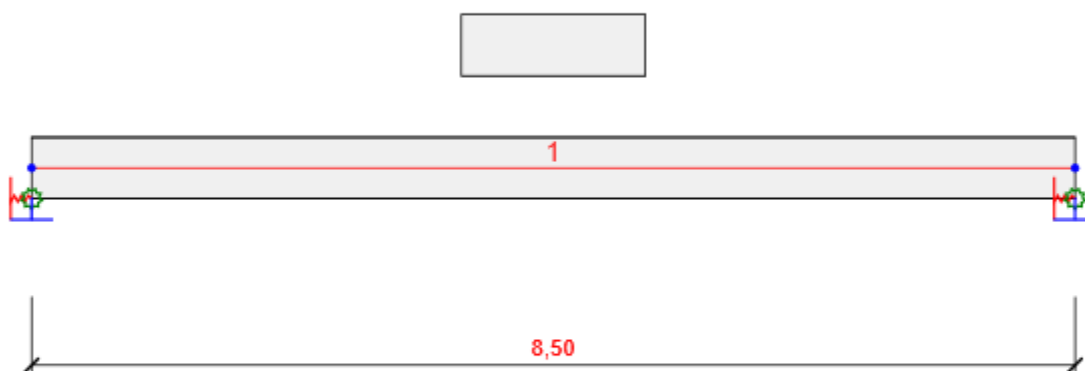


Schéma konstrukce

Prvky

Projekt:
Číslo projektu:
Autor:

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	8,50	8,50	2 - Obdélník 500, 1500

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZRy
2	8,50	XZRy

Tuhosti podpory

Uzel	Kx [MN/m]	Kz [MN/m]	Kry [MNm/rad]
1	1500,0	10000000,0	500,0
2	1500,0	10000000,0	500,0

5 Zatěžovací stavy

Název	Typ	Fáze	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW (1)	Stálé	1	LG1	0,0
R (2)	Stálé	2	LG1	0,0
G (2)	Stálé	2	LG1	0,0
PRE (2)	Stálé	2	LG1	0,0
R (3)	Stálé	3	LG1	0,0
G (3)	Stálé	3	LG1	0,0
R (4)	Stálé	4	LG1	0,0
G (4)	Stálé	4	LG1	0,0
R (5)	Stálé	5	LG1	0,0
G (5)	Stálé	5	LG1	0,0
R (6)	Stálé	6	LG1	0,0
G (6)	Stálé	6	LG1	-4,0
R (7)	Stálé	7	LG1	0,0
G (7)	Stálé	7	LG1	0,0
TS pole	Proměnné		gr1a - TS	0,0
TS podpora	Proměnné		gr1a - TS	0,0
UDL	Proměnné		gr1a - UDL	0,0

Skupiny stálých zatížení

Název	VG, sub [-]	VG, inf [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Projekt:
Číslo projektu:
Autor:

Skupiny proměnných zatížení

Název	Typ	Zatížení	γ_q [-]	ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]
gr1a - UDL	Výběrová	gr1a - UDL	1,35	0,40	0,40	0,00
gr1a - TS	Výběrová	gr1a - TS	1,35	0,75	0,75	0,00
gr1a - Chodci + cyklisté	Výběrová	gr1a - chodci a cyklisté	1,35	0,40	0,40	0,00
gr1b - Jednotlivá náprava	Výběrová	gr1b - jednotlivá náprava	1,35	0,00	0,75	0,00
gr2 - Vodorovné síly	Výběrová	gr2 - Vodorovné síly	1,35	0,00	0,00	0,00
gr3 - Zatížení chodci	Výběrová	gr3 - Zatížení chodci	1,35	0,00	0,40	0,00
gr4 - Zatížení davem lidí	Výběrová	gr4 - Zatížení davem lidí	1,35	0,00	0,00	0,00
gr5 - Zvláštní vozidla	Výběrová	gr5 - Zvláštní vozidla	1,35	0,00	0,00	0,00
Fwk - Stálé	Výběrová	Fwk - Stálé	1,50	0,60	0,20	0,00
Fwk - Provádění	Výběrová	Fwk - provádění	1,50	0,80	0,00	0,00
F**W - Návrh	Výběrová	F**W - Návrh	1,50	1,00	0,00	0,00
Teplotní - Tk	Výběrová	Teplotní - Tk	1,50	0,60	0,60	0,50
QSn,k - Provádění	Výběrová	QSn,k - Provádění	1,50	0,80	0,00	0,00
Provádění - Qc	Výběrová	Provádění Qc	1,50	1,00	0,00	1,00

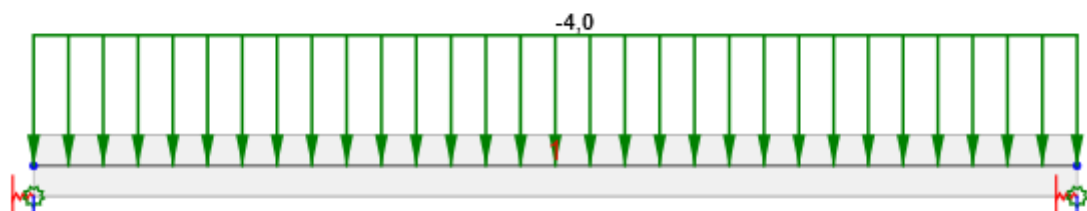
6 Zatížení

Zatěžovací stav PRE (2)

Liniová zatížení

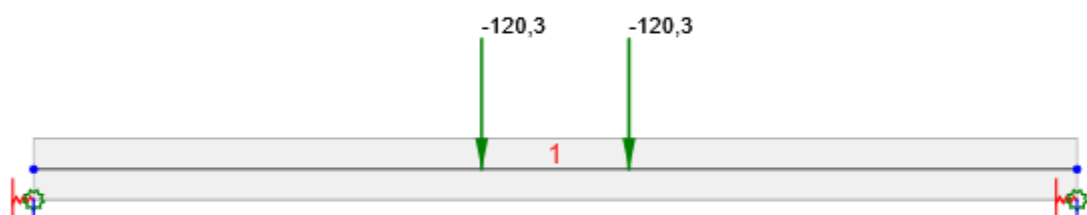
Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	6023,4	6023,4	0,00	0,50	Globální X	0,0	Délka
1	4918,8	4918,8	0,50	0,91	Globální X	0,0	Délka
1	-4918,8	-4918,8	7,59	8,00	Globální X	0,0	Délka
1	-6023,4	-6023,4	8,00	8,50	Globální X	0,0	Délka

Projekt:
Číslo projektu:
Autor:



Zatěžovací stav G (6)

Zatěžovací stav TS pole



Zatěžovací stav TS pole

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Pozice	Směr	Úhel [°]
1	-120,3	3,65	X	Globální Z	0,0
1	-120,3	4,85	X	Globální Z	0,0

Projekt:

Číslo projektu:

Autor:

Zatěžovací stav TS podpora



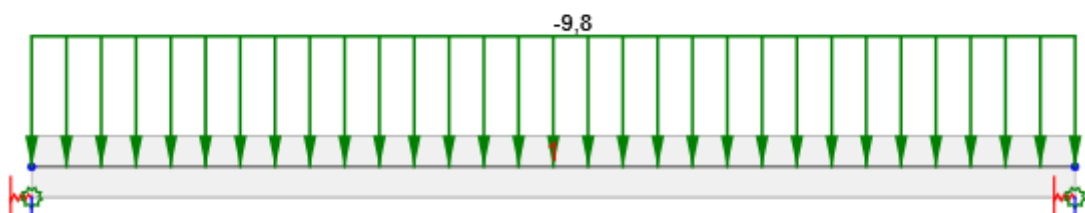
Zatěžovací stav TS podpora

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Pozice	Směr	Úhel [°]
1	-150,0	0,50	X	Globální Z	0,0
1	-150,0	1,70	X	Globální Z	0,0

Projekt:
Číslo projektu:
Autor:

Zatěžovací stav UDL



Zatěžovací stav UDL

Rovnoměrná zatížení

Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-9,8	Globální Z	0,0	Délka

7 Kombinace zatížení

Název	Typ	Fáze	Vyhodnocení
MSÚZ ST(3)	MSÚ základní	3	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3)			
MSPCh ST(3)	MSP char	3	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3)			
MSPČ ST(3)	MSP častá	3	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3)			
MSPK ST(3)	MSP kvazi	3	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3)			
MSÚZ ST(4)	MSÚ základní	4	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3); R (4); G (4)			
MSPCh ST(4)	MSP char	4	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3); R (4); G (4)			
MSPČ ST(4)	MSP častá	4	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3); R (4); G (4)			
MSPK ST(4)	MSP kvazi	4	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3); R (4); G (4)			

Projekt:

Číslo projektu:

Autor:

Název	Typ	Fáze	Vyhodnocení
MSÚZ ST(5)	MSÚ základní	5	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3); R (4); G (4); R (5); G (5)			
MSPCh ST(5)	MSP char	5	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3); R (4); G (4); R (5); G (5)			
MSPČ ST(5)	MSP častá	5	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3); R (4); G (4); R (5); G (5)			
MSPK ST(5)	MSP kvazi	5	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3); R (4); G (4); R (5); G (5)			
MSÚZ ST(6)	MSÚ základní	6	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3); R (4); G (4); R (5); G (5); R (6); G (6)			
MSPCh ST(6)	MSP char	6	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3); R (4); G (4); R (5); G (5); R (6); G (6)			
MSPČ ST(6)	MSP častá	6	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3); R (4); G (4); R (5); G (5); R (6); G (6)			
MSPK ST(6)	MSP kvazi	6	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3); R (4); G (4); R (5); G (5); R (6); G (6)			
MSÚZ ST(7)	MSÚ základní	7	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3); R (4); G (4); R (5); G (5); R (6); G (6); R (7); G (7); TS pole; TS podpora; UDL			
MSPCh ST(7)	MSP char	7	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3); R (4); G (4); R (5); G (5); R (6); G (6); R (7); G (7); TS pole; TS podpora; UDL			
MSPČ ST(7)	MSP častá	7	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3); R (4); G (4); R (5); G (5); R (6); G (6); R (7); G (7); TS pole; TS podpora; UDL			
MSPK ST(7)	MSP kvazi	7	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2); R (3); G (3); R (4); G (4); R (5); G (5); R (6); G (6); R (7); G (7); TS pole; TS podpora; UDL			
MSÚZ ST(2)	MSÚ základní	2	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2)			
MSPCh ST(2)	MSP char	2	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2)			
MSPČ ST(2)	MSP častá	2	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2)			
MSPK ST(2)	MSP kvazi	2	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (1); R (2); G (2); PRE (2)			

8 Fáze výstavby

	Název	Čas [d]	Pole nosníků [m]
1	Betonáž	0,0	
2	Vnesení předpětí	10,0	8,50
	Podpora 0,00 m: do projektované polohy Podpora 8,50 m: do projektované polohy		
3	Skládka	10,1	0,50 - 7,50 - 0,50
	Podpora 0,50 m: do projektované polohy Podpora 8,00 m: do projektované polohy		
4	Přeprava	25,0	0,50 - 7,50 - 0,50

Projekt:

Číslo projektu:

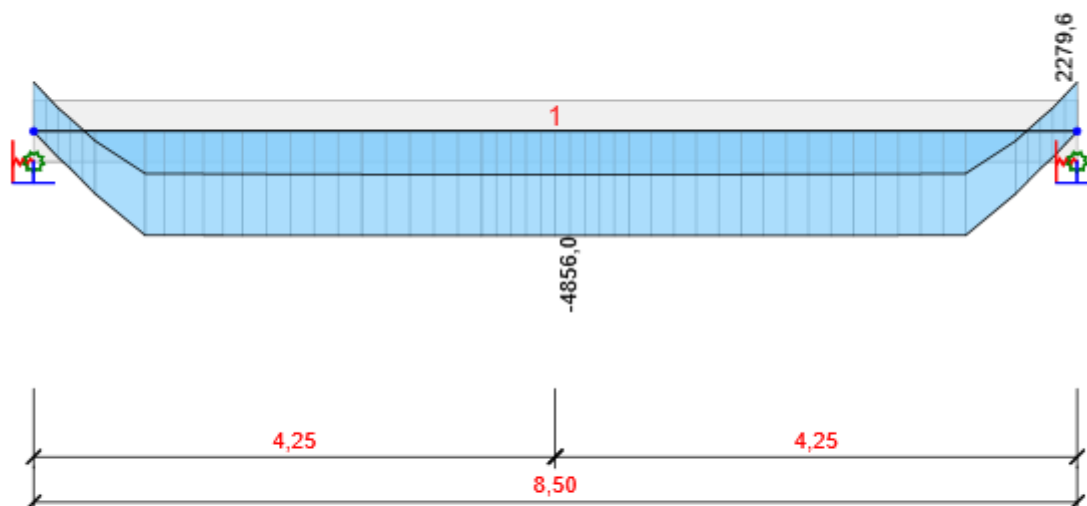
Autor:

	Název	Čas [d]	Pole nosníků [m]
	Podpora 0,50 m: do projektované polohy Podpora 8,00 m: do projektované polohy		
5	Konečné podpory	35,0	
6	Ostatní stálé zatížení	60,0	
7	Konec návrhové životnosti	36500,0	

9 Výsledky

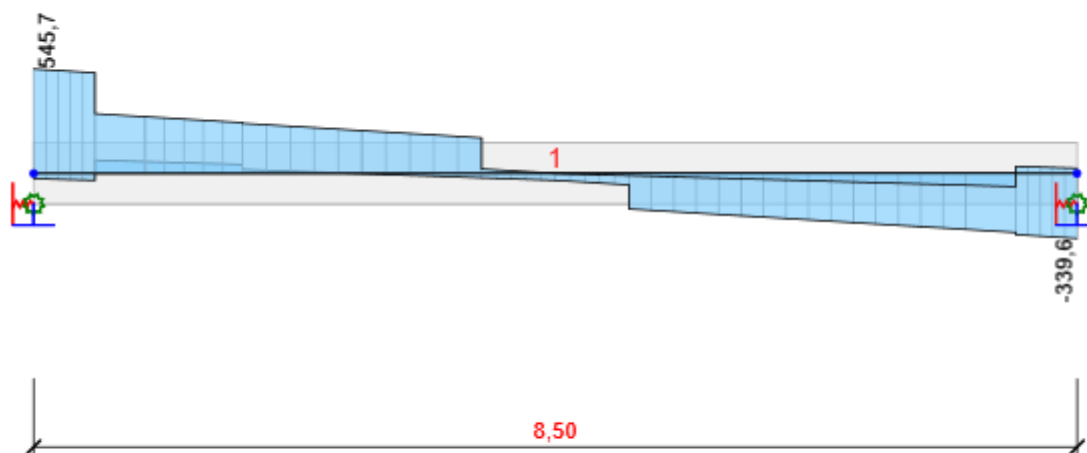
Upozornění: Pro výpočet časové analýzy se používá tečnový modul pružnosti E_c podle článku 3.1.4(2)

Obálky

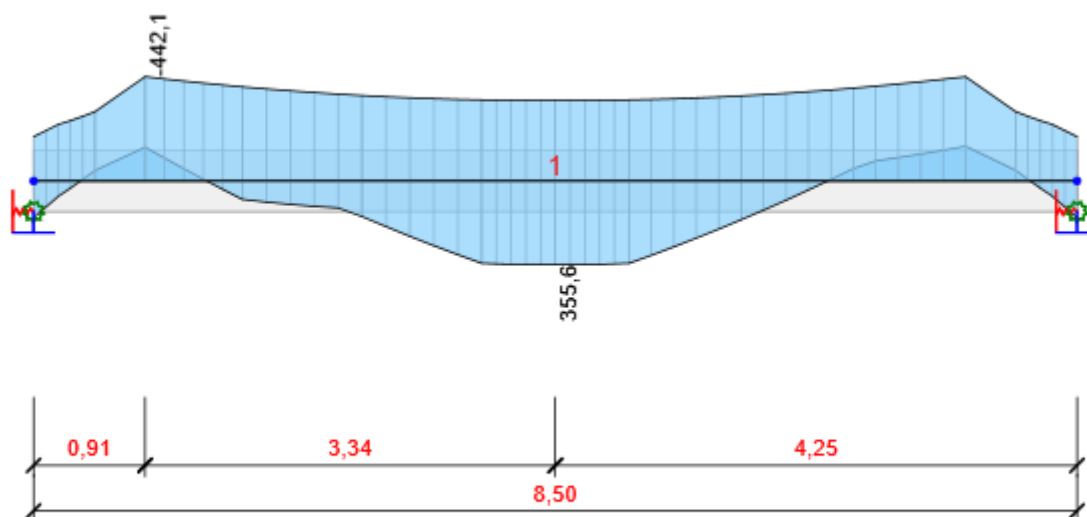


Všechny kombinace, N [kN], Síly k těžišti

Projekt:
Číslo projektu:
Autor:



Všechny kombinace, Vz [kN], Síly k těžišti



Všechny kombinace, My [kNm], Síly k těžišti

Projekt:

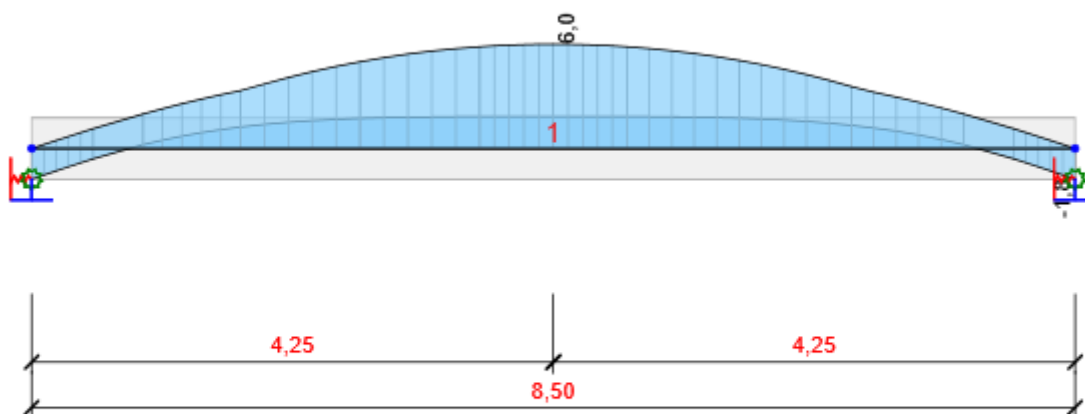
Číslo projektu:

Autor:

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti, Těžiště celého

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ ST(2)(49)	4,25	-4856,0	0,0	-236,1
1	MSÚZ ST(7)(37)	8,50	2279,6	-67,8	155,8
1	MSÚZ ST(7)(36)	8,50	2098,6	-339,6	-187,8
1	MSÚZ ST(7)(45)	0,00	2163,3	545,7	-132,6
1	MSÚZ ST(3)(2)	0,91	-4774,4	61,5	-442,1
1	MSÚZ ST(7)(36)	4,25	-2195,0	0,0	355,6

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ ST(2)(49)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + PRE (2)
MSÚZ ST(7)(37)	1,35*SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + 1,35*G (3) + R (4) + 1,35*G (4) + R (5) + G (5) + R (6) + G (6) + R (7) + 1,35*G (7)
MSÚZ ST(7)(36)	SW (1) + R (2) + 1,15*G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + G (4) + R (5) + 1,15*G (5) + R (6) + 1,15*G (6) + 1,35*TS pole + 1,35*UDL + R (7) + G (7)
MSÚZ ST(7)(45)	1,15*SW (1) + R (2) + 1,15*G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + 1,15*G (4) + R (5) + 1,15*G (5) + R (6) + 1,15*G (6) + 1,35*TS podpora + 1,35*UDL + R (7) + 1,15*G (7)
MSÚZ ST(3)(2)	1,35*SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + 1,35*G (3)


Všechny kombinace, Posun uz [mm]

Projekt:

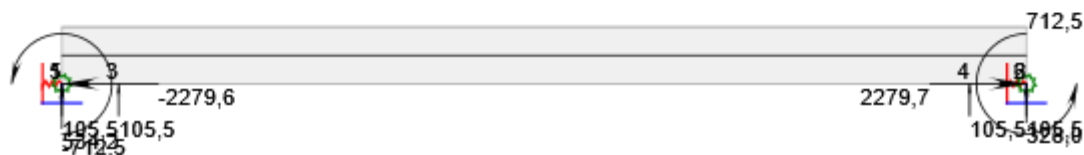
Číslo projektu:

Autor:

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_z [mm]	f_{ly} [mrad]
1	MSPCh ST(7)(128)	8,50	-4,0	-1,8	2,3
1	MSPCh ST(7)(132)	0,00	1,5	-1,8	-2,4
1	MSPCh ST(5)(125)	8,50	-2,2	-1,8	3,5
1	MSPCh ST(5)(125)	4,25	-1,2	6,0	0,0
1	MSPCh ST(5)(125)	0,00	-0,2	-1,8	-3,5

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh ST(7)(128)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + G (4) + R (5) + G (5) + R (6) + G (6) + TS pole + UDL + R (7) + G (7)
MSPCh ST(7)(132)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + G (4) + R (5) + G (5) + R (6) + G (6) + TS podpora + UDL + R (7) + G (7)
MSPCh ST(5)(125)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + G (4) + R (5) + G (5)



Všechny kombinace, Reakce

Projekt:
Číslo projektu:
Autor:

Reakce

Uzel	Kombinace	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚZ ST(7)(44)	-2279,6	95,2	-414,1
1	MSÚZ ST(5)(24)	21,1	105,5	-34,8
1	MSÚZ ST(5)(176)	15,6	78,2	-25,8
1	MSÚZ ST(7)(39)	-2163,3	534,2	-673,4
1	MSÚZ ST(7)(36)	-2098,6	328,1	-712,5
2	MSÚZ ST(5)(24)	-21,1	105,5	34,8
2	MSÚZ ST(7)(44)	2279,7	95,2	414,1
2	MSÚZ ST(5)(176)	-15,6	78,2	25,8
2	MSÚZ ST(7)(36)	2098,6	328,0	712,5
3	MSÚZ ST(4)(169)	0,0	78,2	0,0
3	MSÚZ ST(3)(4)	0,0	105,5	0,0
4	MSÚZ ST(3)(4)	0,0	105,5	0,0
4	MSÚZ ST(3)(7)	0,0	78,2	0,0
4	MSÚZ ST(4)(12)	0,0	105,5	0,0
5	MSÚZ ST(2)(179)	0,0	78,2	0,0
5	MSÚZ ST(2)(49)	0,0	105,5	0,0
6	MSÚZ ST(2)(49)	0,0	105,5	0,0
6	MSÚZ ST(2)(179)	0,0	78,2	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ ST(7)(44)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + 1,35*G (3) + R (4) + G (4) + R (5) + G (5) + R (6) + G (6) + R (7) + G (7)
MSÚZ ST(5)(24)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + 1,35*G (4) + R (5) + 1,35*G (5)
MSÚZ ST(5)(176)	1,35*SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + G (4) + R (5) + G (5)
MSÚZ ST(7)(39)	1,15*SW (1) + R (2) + 1,15*G (2) + PRE (2) + R (3) + 1,15*G (3) + R (4) + 1,15*G (4) + R (5) + 1,15*G (5) + R (6) + 1,15*G (6) + 1,35*TS podpora + 1,35*UDL + R (7) + 1,15*G (7)
MSÚZ ST(7)(36)	SW (1) + R (2) + 1,15*G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + G (4) + R (5) + 1,15*G (5) + R (6) + 1,15*G (6) + 1,35*TS pole + 1,35*UDL + R (7) + G (7)
MSÚZ ST(4)(169)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + G (4)
MSÚZ ST(3)(4)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + PRE (2) + R (3) + 1,35*G (3)
MSÚZ ST(3)(7)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3)
MSÚZ ST(4)(12)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + PRE (2) + R (3) + 1,35*G (3) + R (4) + 1,35*G (4)
MSÚZ ST(2)(179)	1,35*SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2)
MSÚZ ST(2)(49)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + PRE (2)

10 Posouzení betonu

Projekt:

Číslo projektu:

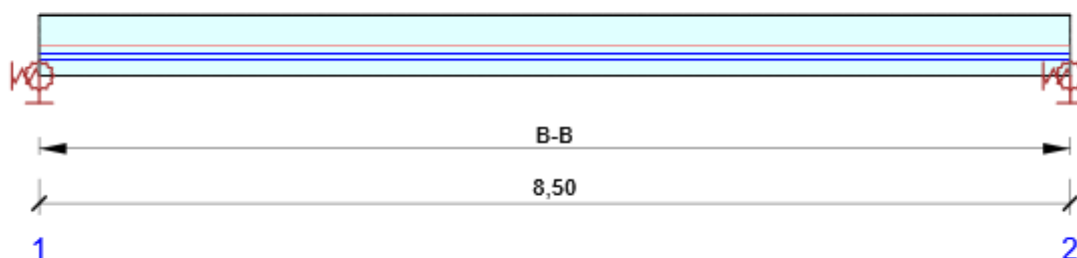
Autor:

Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12 EN 1992-2:2008-07
Životnost	100 let

Upozornění: Pro výpočet časové analýzy se používá tečnový modul pružnosti E_c podle článku 3.1.4(2).

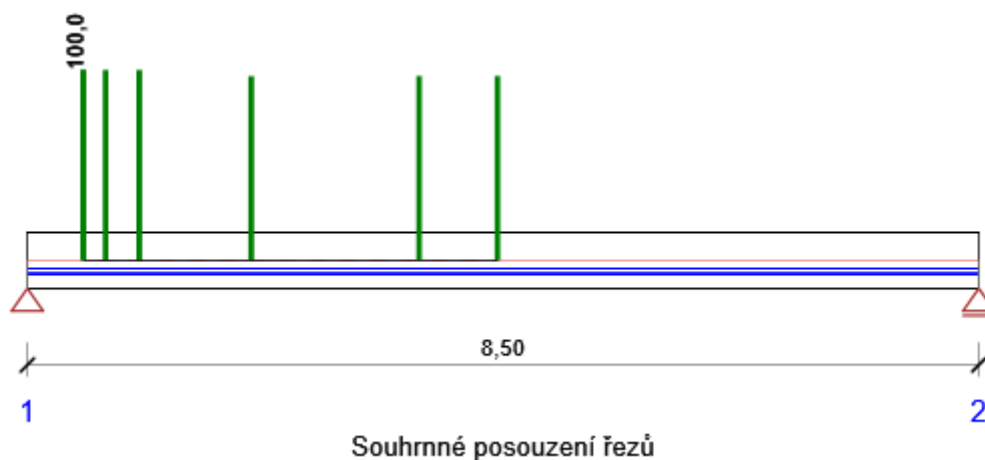
Schéma vyztužení



Souhrn posudků

Fáze výstavby	Typ posudku	Kombinace	Pozice	Hodnota [%]	Posudek
Vnesení předpětí (10,0d)	Interakce	MSÚZ ST(2)(48)	Řez 1 (0,50m Vlevo)	100,0	OK
Skládka (10,1d)	Interakce	MSÚZ ST(3)(3)	Řez 1 (0,50m Vlevo)	100,0	OK
Přeprava (25,0d)	Interakce	MSÚZ ST(4)(11)	Řez 1 (0,50m Vlevo)	100,0	OK
Ostatní stálé zatížení (60,0d)	Interakce	MSÚZ ST(6)(26)	Řez 1 (0,50m Vlevo)	100,0	OK
Konec návrhové životnosti (36500,0d)	Interakce	MSÚZ ST(7)(36)	Řez 1 (0,50m Vlevo)	100,0	OK

Fáze výstavby: Vnesení předpětí (10,0d)

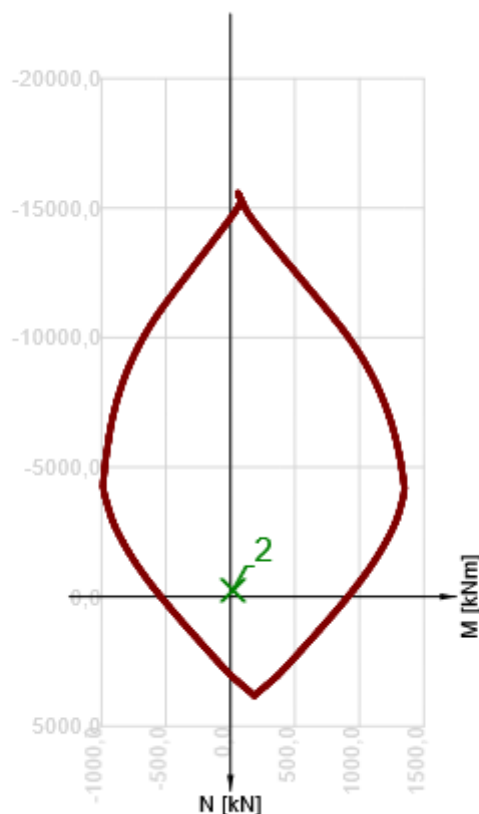


Pozice	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
Řez 1 (0,50m Vlevo)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 1 (0,50m Vpravo)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 2 (0,70m)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 3 (1,00m)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 4 (2,00m)	B-B	Omezení napětí	96,8	OK
Řez 6 (3,50m)	B-B	Omezení napětí	96,9	OK
Řez 5 (4,20m)	B-B	Omezení napětí	96,9	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Posudek řezu pro pozici: Řez 1 (0,50m Vlevo)

Rozhodující typ posudku	Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	MSÚZ ST(2)(48)	-2904,5	-238,6	69,0	100,0	OK
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek	
Únosnost N-M-M						
MSÚZ ST(2)(49)	-248,0	26,5	93,1	2,6	OK	
Smyk						
MSÚZ ST(2)(49)	-2904,5	-225,7	93,1	13,1	OK	
Kroucení						
MSÚZ ST(2)(48)	-2904,5	-238,6	69,0	0,0	OK	
Interakce						
MSÚZ ST(2)(48)	-2904,5	-238,6	69,0	100,0	OK	
Omezení napětí						
MSPCh ST(2)(131)	-2904,5	-238,6	69,0	53,1	OK	
Šířka trhliny						
MSPK ST(2)(148)	-3062,1	-253,6	69,0	31,5	OK	
Křehký lom						
MSPČ ST(2)(141)	-2904,5	-238,6	69,0	0,0	OK	



	Extrém	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	MSÚZ ST(2)(49)	-248,0	26,5	0,0
2	MSÚZ ST(2)(48)	-248,0	13,5	0,0

Upozornění

	Typ posudku	Upozornění
⚠	Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota účinné výšky průřezu (z nastavení normy)
⚠	Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota ramene vnitřních sil (z nastavení normy)
⚠	Smyk	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2
⚠	Kroucení	Není možné vytvořit ekvivalentní tenkostěnný průřez pro posudek kroucení, ale tento průřez není nutný, protože kroučící moment je nulový.
i	Omezení napětí, Šířka trhliny, Křehký lom	Posuzovaný řez se nachází v kotevní oblasti.
i	Křehký lom	Tahové napětí v extrémně taženém vlákně průřezu od časté kombinace zatížení nedosahuje mezní hodnoty f_{ctm} , viz 6.1 (109)

Kritické kombinace vybrané pro posouzení řezů

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ ST(3)(2)	1,35*SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + 1,35*G (3)
MSÚZ ST(2)(48)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2)
MSÚZ ST(2)(49)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + PRE (2)
MSPCh ST(2)(131)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2)
MSPČ ST(2)(141)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2)

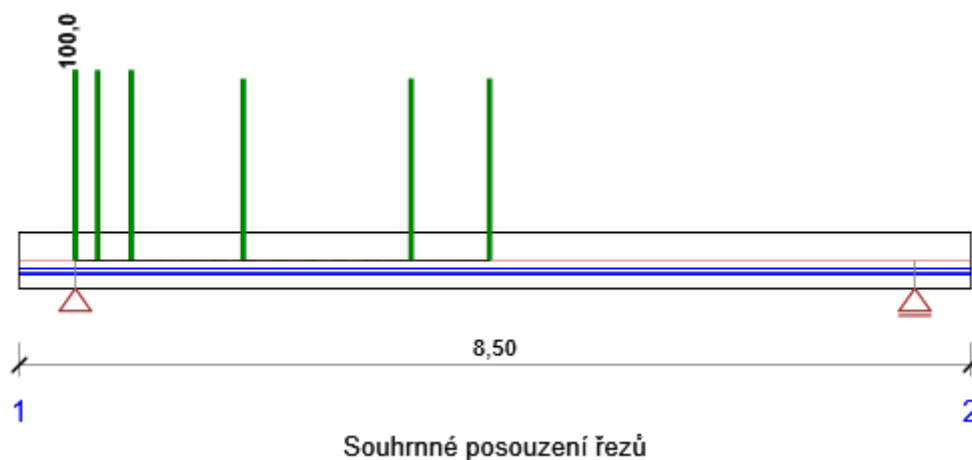
Projekt:

Číslo projektu:

Autor:

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPK ST(2)(148)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2)

Fáze výstavby: Skládka (10,1d)

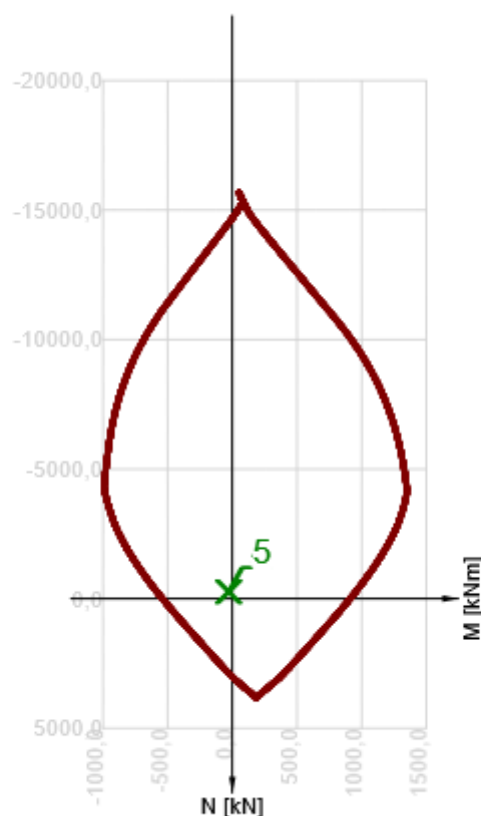


Pozice	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
Řez 1 (0,50m Vlevo)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 1 (0,50m Vpravo)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 2 (0,70m)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 3 (1,00m)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 4 (2,00m)	B-B	Omezení napětí	95,5	OK
Řez 6 (3,50m)	B-B	Omezení napětí	95,5	OK
Řez 5 (4,20m)	B-B	Omezení napětí	95,5	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Posudek řezu pro pozici: Řez 1 (0,50m Vlevo)

Rozhodující typ posudku	Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	MSÚZ ST(3)(3)	-2879,5	-275,3	-9,2	100,0	OK
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek	
Únosnost N-M-M						
MSÚZ ST(3)(6)	-264,6	-40,8	-36,6	4,3	OK	
Smyk						
MSÚZ ST(3)(6)	-2879,5	-289,0	-36,6	5,1	OK	
Kroucení						
MSÚZ ST(3)(3)	-2879,5	-275,3	-9,2	0,0	OK	
Interakce						
MSÚZ ST(3)(3)	-2879,5	-275,3	-9,2	100,0	OK	
Omezení napětí						
MSPK ST(3)(143)	-3035,1	-290,1	-9,2	54,7	OK	
Šířka trhliny						
MSPK ST(3)(143)	-3035,1	-290,1	-9,2	35,3	OK	
Křehký lom						
MSPČ ST(3)(133)	-2879,5	-275,3	-9,2	0,0	OK	



	Extrém	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	MSÚZ ST(3)(6)	-264,6	-40,8	0,0
2	MSÚZ ST(3)(8)	-264,6	-32,9	0,0
3	MSÚZ ST(3)(4)	-264,6	-27,8	0,0
4	MSÚZ ST(3)(3)	-264,6	-27,1	0,0
5	MSÚZ ST(3)(7)	-264,6	-14,2	0,0

Upozornění

	Typ posudku	Upozornění
⚠	Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota účinné výšky průřezu (z nastavení normy)
⚠	Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota ramene vnitřních sil (z nastavení normy)
⚠	Smyk	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2
⚠	Kroucení	Není možné vytvořit ekvivalentní tenkostěnný průřez pro posudek kroucení, ale tento průřez není nutný, protože kroučící moment je nulový.
i	Omezení napětí, Šířka trhliny, Křehký lom	Posuzovaný řez se nachází v kotevní oblasti.
i	Křehký lom	Tahové napětí v extrémně taženém vlákně průřezu od časté kombinace zatížení nedosahuje mezní hodnoty f_{ctm} , viz 6.1 (109)

Kritické kombinace vybrané pro posouzení řezů

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ ST(3)(3)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3)
MSÚZ ST(3)(6)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + 1,35*G (3)

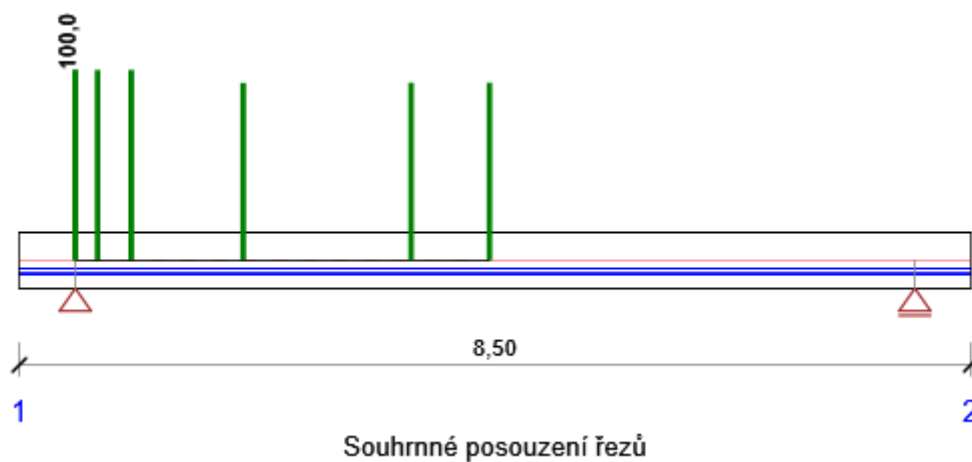
Projekt:

Číslo projektu:

Autor:

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPČ ST(3)(133)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3)
MSPK ST(3)(143)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3)

Fáze výstavby: Přeprava (25,0d)

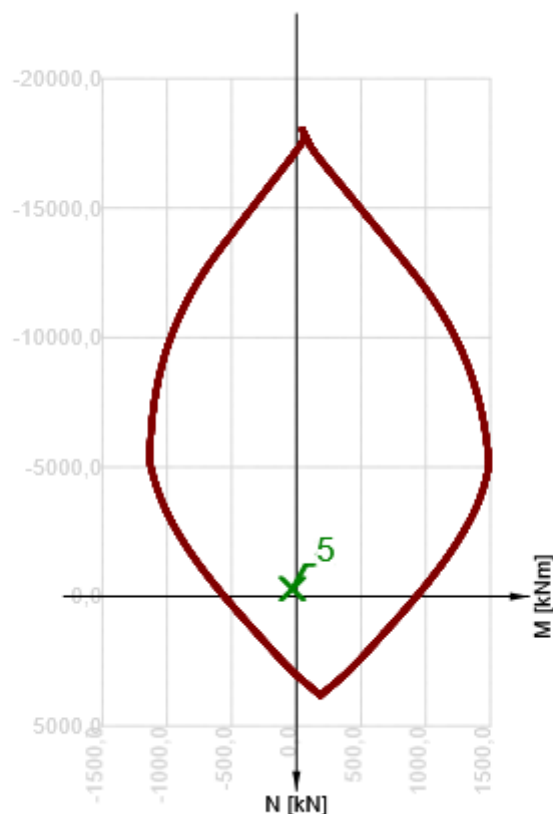


Pozice	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
Řez 1 (0,50m Vlevo)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 1 (0,50m Vpravo)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 2 (0,70m)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 3 (1,00m)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 4 (2,00m)	B-B	Omezení napětí	93,2	OK
Řez 6 (3,50m)	B-B	Omezení napětí	93,3	OK
Řez 5 (4,20m)	B-B	Omezení napětí	93,3	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Posudek řezu pro pozici: Řez 1 (0,50m Vlevo)

Rozhodující typ posudku	Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	MSÚZ ST(4)(11)	-2839,0	-271,4	-9,2	100,0	OK
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek	
Únosnost N-M-M						
MSÚZ ST(4)(14)	-297,7	-44,0	-36,6	4,0	OK	
Smyk						
MSÚZ ST(4)(14)	-2839,0	-285,1	-36,6	5,1	OK	
Kroucení						
MSÚZ ST(4)(11)	-2839,0	-271,4	-9,2	0,0	OK	
Interakce						
MSÚZ ST(4)(11)	-2839,0	-271,4	-9,2	100,0	OK	
Omezení napětí						
MSPCh ST(4)(124)	-2839,0	-271,4	-9,2	50,9	OK	
Šířka trhliny						
MSPK ST(4)(144)	-2990,9	-285,9	-9,2	35,3	OK	
Křehký lom						
MSPČ ST(4)(134)	-2839,0	-271,4	-9,2	0,0	OK	



	Extrém	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	MSÚZ ST(4)(14)	-297,7	-44,0	0,0
2	MSÚZ ST(4)(16)	-297,7	-36,1	0,0
3	MSÚZ ST(4)(12)	-297,7	-31,0	0,0
4	MSÚZ ST(4)(11)	-297,7	-30,3	0,0
5	MSÚZ ST(4)(15)	-297,7	-17,3	0,0

Upozornění

	Typ posudku	Upozornění
⚠	Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota účinné výšky průřezu (z nastavení normy)
⚠	Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota ramene vnitřních sil (z nastavení normy)
⚠	Smyk	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2
⚠	Kroucení	Není možné vytvořit ekvivalentní tenkostěnný průřez pro posudek kroucení, ale tento průřez není nutný, protože kroučící moment je nulový.
i	Omezení napětí, Šířka trhliny, Křehký lom	Posuzovaný řez se nachází v kotevní oblasti.
i	Křehký lom	Tahové napětí v extrémně taženém vlákně průřezu od časté kombinace zatížení nedosahuje mezní hodnoty f_{ctm} , viz 6.1 (109)

Kritické kombinace vybrané pro posouzení řezů

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ ST(3)(4)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + PRE (2) + R (3) + 1,35*G (3)
MSÚZ ST(4)(11)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + G (4)

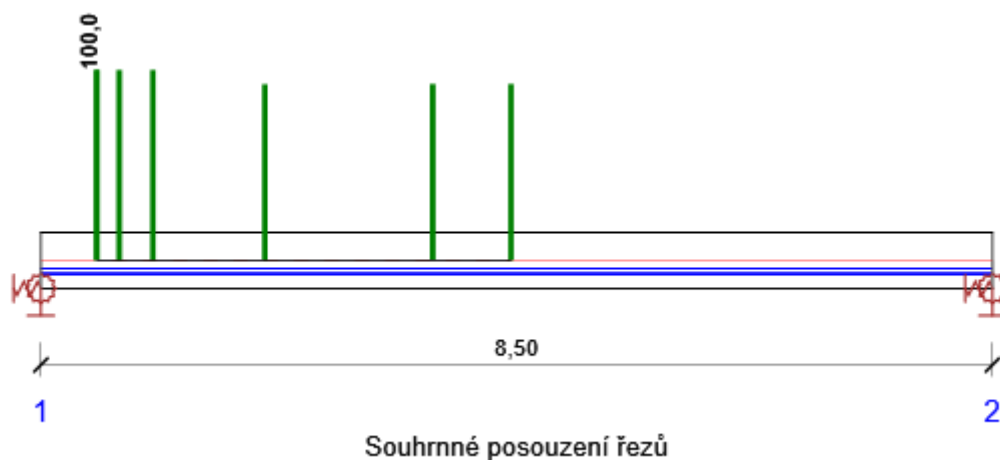
Projekt:

Číslo projektu:

Autor:

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ ST(4)(14)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + 1,35*G (3) + R (4) + G (4)
MSPCh ST(4)(124)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + G (4)
MSPČ ST(4)(134)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + G (4)
MSPK ST(4)(144)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + G (4)

Fáze výstavby: Ostatní stálé zatížení (60,0d)

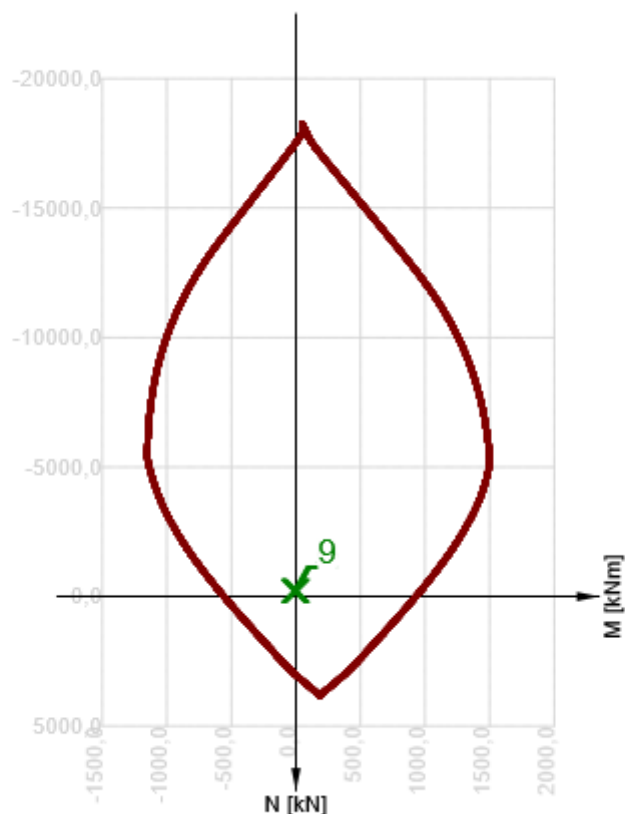


Pozice	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
Řez 1 (0,50m Vlevo)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 1 (0,50m Vpravo)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 2 (0,70m)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 3 (1,00m)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 4 (2,00m)	B-B	Omezení napětí	92,5	OK
Řez 6 (3,50m)	B-B	Omezení napětí	92,6	OK
Řez 5 (4,20m)	B-B	Omezení napětí	92,6	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Posudek řezu pro pozici: Řez 1 (0,50m Vlevo)

Rozhodující typ posudku	Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	MSÚZ ST(6)(26)	-2741,0	-229,6	140,7	100,0	OK
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek	
Únosnost N-M-M						
MSÚZ ST(6)(59)	-216,1	-20,5	61,9	2,1	OK	
Smyk						
MSÚZ ST(6)(26)	-2741,0	-229,6	140,7	19,8	OK	
Kroucení						
MSÚZ ST(6)(26)	-2741,0	-229,6	140,7	0,0	OK	
Interakce						
MSÚZ ST(6)(26)	-2741,0	-229,6	140,7	100,0	OK	
Omezení napětí						
MSPCh ST(6)(126)	-2731,9	-241,9	84,0	50,4	OK	
Šířka trhliny						
MSPK ST(6)(146)	-2882,7	-256,2	84,0	33,4	OK	
Křehký lom						
MSPČ ST(6)(136)	-2731,9	-241,9	84,0	0,0	OK	



	Extrém	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	MSÚZ ST(6)(59)	-216,1	-20,5	0,0
2	MSÚZ ST(6)(27)	-212,5	-16,5	0,0
3	MSÚZ ST(6)(66)	-218,0	13,4	0,0
4	MSÚZ ST(6)(26)	-221,6	9,5	0,0
5	MSÚZ ST(6)(35)	-214,8	-7,2	0,0
6	MSÚZ ST(6)(32)	-216,1	-6,8	0,0
7	MSÚZ ST(6)(29)	-221,6	-4,2	0,0
8	MSÚZ ST(6)(65)	-214,0	-4,5	0,0
9	MSÚZ ST(6)(28)	-212,5	-2,8	0,0

Upozornění

	Typ posudku	Upozornění
⚠	Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota účinné výšky průřezu (z nastavení normy)
⚠	Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota ramene vnitřních sil (z nastavení normy)
⚠	Smyk	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2
⚠	Kroucení	Není možné vytvořit ekvivalentní tenkostěnný průřez pro posudek kroucení, ale tento průřez není nutný, protože kroučící moment je nulový.
i	Omezení napětí, Šířka trhliny, Křehký lom	Posuzovaný řez se nachází v kotevní oblasti.
i	Křehký lom	Tahové napětí v extrémně taženém vlákně průřezu od časté kombinace zatížení nedosahuje mezní hodnoty f_{ctm} , viz 6.1 (109)

Projekt:

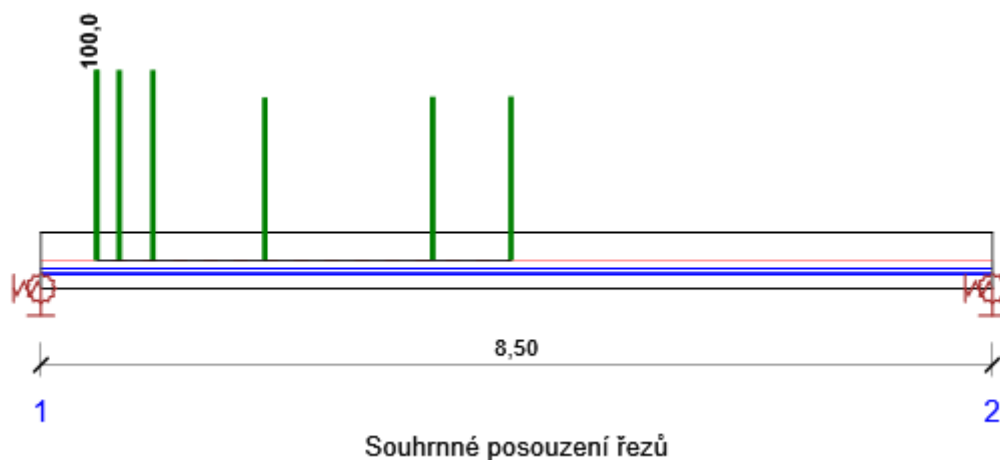
Číslo projektu:

Autor:

Kritické kombinace vybrané pro posouzení řezů

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ ST(3)(6)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + 1,35*G (3)
MSÚZ ST(6)(26)	SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + G (4) + R (5) + 1,35*G (5) + R (6) + 1,35*G (6)
MSÚZ ST(6)(59)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + 1,35*G (3) + R (4) + G (4) + R (5) + G (5) + R (6) + 1,35*G (6)
MSPCh ST(6) (126)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + G (4) + R (5) + G (5) + R (6) + G (6)
MSPČ ST(6)(136)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + G (4) + R (5) + G (5) + R (6) + G (6)
MSPK ST(6)(146)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + G (4) + R (5) + G (5) + R (6) + G (6)

Fáze výstavby: Konec návrhové životnosti (36500,0d)

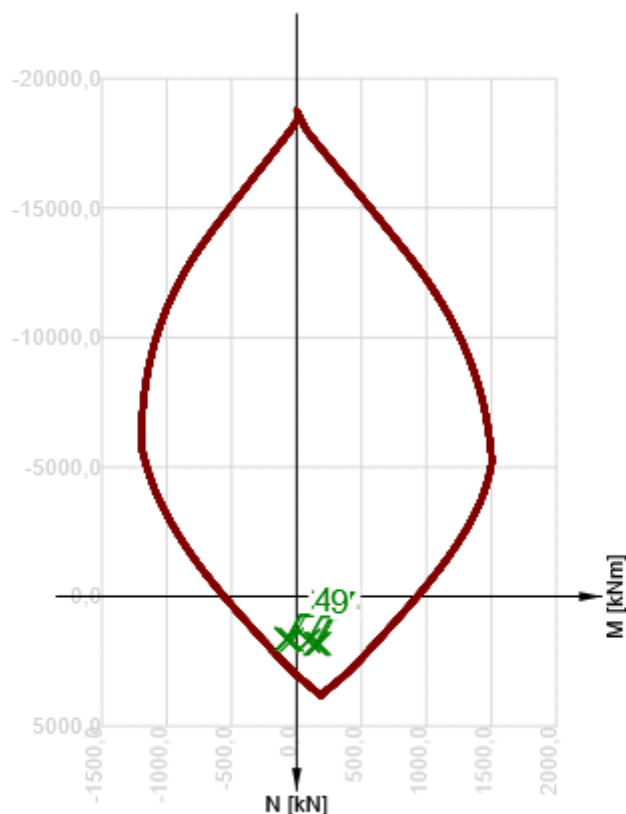


Pozice	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
Řez 1 (0,50m Vlevo)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 1 (0,50m Vpravo)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 2 (0,70m)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 3 (1,00m)	B-B	Interakce	100,0	OK
Řez 4 (2,00m)	B-B	Omezení napětí	85,5	OK
Řez 6 (3,50m)	B-B	Omezení napětí	86,0	OK
Řez 5 (4,20m)	B-B	Omezení napětí	86,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Posudek řezu pro pozici: Řez 1 (0,50m Vlevo)

Rozhodující typ posudku	Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	MSÚZ ST(7)(36)	-625,5	-281,2	320,1	100,0	OK
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek	
Únosnost N-M-M						
MSÚZ ST(7)(64)	1647,3	-78,4	286,9	67,1	OK	
Smyk						
MSÚZ ST(7)(45)	-560,8	-122,9	526,2	80,7	OK	
Kroucení						
MSÚZ ST(7)(36)	-625,5	-281,2	320,1	0,0	OK	
Interakce						
MSÚZ ST(7)(36)	-625,5	-281,2	320,1	100,0	OK	
Omezení napětí						
MSPCh ST(7)(127)	-444,5	-57,8	84,0	45,4	OK	
Šířka trhliny						
MSPČ ST(7)(138)	-395,8	-161,9	189,0	87,6	OK	
Křehký lom						
MSPČ ST(7)(138)	-534,2	-175,0	189,0	64,9	OK	



	Extrém	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	MSÚZ ST(7)(64)	1647,3	-78,4	0,0
2	MSÚZ ST(7)(43)	1647,3	-72,6	0,0
3	MSÚZ ST(7)(36)	1645,0	-65,8	0,0
4	MSÚZ ST(7)(46)	1680,4	-37,6	0,0
5	MSÚZ ST(7)(69)	1820,6	174,0	0,0
6	MSÚZ ST(7)(42)	1826,0	157,7	0,0
7	MSÚZ ST(7)(37)	1826,0	144,0	0,0
8	MSÚZ ST(7)(45)	1709,7	92,6	0,0
9	MSÚZ ST(7)(39)	1709,7	86,8	0,0

Upozornění

	Typ posudku	Upozornění
!	Kroucení	Není možné vytvořit ekvivalentní tenkostěnný průřez pro posudek kroucení, ale tento průřez není nutný, protože krouticí moment je nulový.
i	Omezení napětí, Šířka trhliny, Křehký lom	Posuzovaný řez se nachází v kotevní oblasti.
!	Šířka trhliny	Nebyla zadána zatížení pro kvazistálou kombinaci zatížení. Posudek šířky trhlin podle článku 7.3.4 nebyl proveden.
i	Křehký lom	Sekundární účinky předpětí jsou přepočteny proporcionálně k redukované ploše předpínací výztuže

Kritické kombinace vybrané pro posouzení řezů

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ ST(3)(7)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3)

Projekt:

Číslo projektu:

Autor:

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ ST(7)(36)	SW (1) + R (2) + 1,15*G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + G (4) + R (5) + 1,15*G (5) + R (6) + 1,15*G (6) + 1,35*TS pole + 1,35*UDL + R (7) + G (7)
MSÚZ ST(7)(45)	1,15*SW (1) + R (2) + 1,15*G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + 1,15*G (4) + R (5) + 1,15*G (5) + R (6) + 1,15*G (6) + 1,35*TS podpora + 1,35*UDL + R (7) + 1,15*G (7)
MSÚZ ST(7)(64)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + 1,15*G (3) + R (4) + G (4) + R (5) + G (5) + R (6) + 1,15*G (6) + 1,35*TS pole + 1,35*UDL + R (7) + G (7)
MSPCh ST(7)(127)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + G (4) + R (5) + G (5) + R (6) + G (6) + R (7) + G (7)
MSPČ ST(7)(138)	SW (1) + R (2) + G (2) + PRE (2) + R (3) + G (3) + R (4) + G (4) + R (5) + G (5) + R (6) + G (6) + 0,75*TS pole + 0,4*UDL + R (7) + G (7)

Výkaz materiálu

Délka [m]	Beton			Výztuž [kg]	Celková hmotnost [kg]	Výztuž /m³ betonu [kg/m³]
	Název	[m³]	[kg]			
8,50	C40/50	6,38	15938	564	16502	88
Φ [mm]	Materiál		Typ vyztužení		Délka [m]	Hmotnost [kg]
16	B 500B		Výztužné vložky		170,00	268
14	B 500B		Třmínky		244,80	296

Data dimenzačních dílců

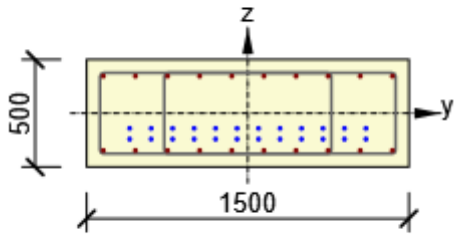
Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC4, XD1, XF2
Relativní vlhkost	65 %
Součinitel dotvarování	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký
Redistribuce momentů	Vypnuto
Redukce momentů	Vypnuto
Redukce smykové síly	Vypnuto
Omezený posudek interakce	Vypnuto

Projekt:
Číslo projektu:
Autor:

Zóny vyztužení

Zóna	Začátek [m]	Konec [m]	Délka [m]	Vyztužení
1	0,00	8,50	8,50	B-B

Výztuž pro pozici

Pozice	Vyztužený průřez	Vyztužení
Řez 1 (0,50m Vlevo), Řez 1 (0,50m Vpravo), Řez 2 (0,70m), Řez 3 (1,00m), Řez 4 (2,00m), Řez 6 (3,50m), Řez 5 (4,20m)		Výztuž: 10ø16 (2011mm²) (B 500B), z = 173 mm 10ø16 (2011mm²) (B 500B), z = -173 mm Třmínky: ø14 (B 500B) - 200 mm ø14 (B 500B) - 200 mm Kabely: 12*1ø15,7 (150mm²) (Y1860S7-15.7), z = -70 mm 12*1ø15,7 (150mm²) (Y1860S7-15.7), z = -120 mm

Materiál výztuže

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m³]
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					

Výpočet Mikropiloty

Vstupní data

Projekt

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)
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Mikropiloty

Metodika posouzení : mezní stavy
Výpočet únosnosti dřku : 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

R5

Objemová tíha : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 0,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

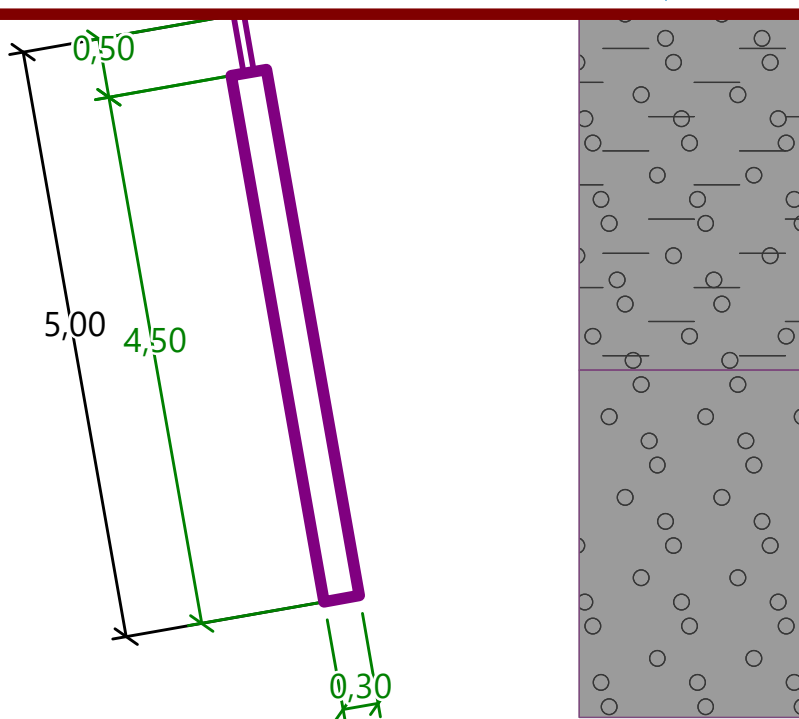
Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Geometrie

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

Volná délka mikropiloty $l = 0,50 \text{ m}$
Délka kořene $l_r = 4,50 \text{ m}$
Průměr kořene $d_r = 0,30 \text{ m}$
Odklon mikropiloty od svislice $\alpha = 10,00^\circ$
Vysazení mikropiloty nad terén $l_a = 0,00 \text{ m}$

**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	3,00	0,00 .. 3,00	Třída G5	
2	-	3,00 .. ∞	R5	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
1	Ano	MSÚ	446,00	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-vetknutí).

Modul reakce podloží $E_p = 20,00 \text{ MN/m}^3$

Spočtený počet půlvln $n = 1,24$
Vzpěrná délka $l_{cr} = 1,41 \text{ m}$
Kritická normálová síla $N_{crd} = 2228,72 \text{ kN}$
Maximální normálová síla $N_{max} = 446,00 \text{ kN}$

Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu $A_i = 3,02E+03 \text{ mm}^2$
Moment setrvačnosti ideálního průřezu $J_i = 2,13E+06 \text{ mm}^4$
Štíhlost prutu $\lambda = 52,960$
Součinitel vzpěrnosti $\kappa = 0,897$
Úroveň neutrálné osy $= -40,0 \text{ mm}$

Napětí v oceli $= 199,91 \text{ MPa}$
Výpočtová pevnost oceli $= 204,35 \text{ MPa}$

Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Posouzení kořene

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.
Součinitel vlivu průměru kořene $= 0,80$
Průměrné mezní plášťové tření $q_{sav} = 285,00 \text{ kPa}$

Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty $R_s = 966,98 \text{ kN}$
Výpočtová únosnost kořene mikropiloty $R_d = 644,65 \text{ kN}$
Maximální normálová síla $N_{max} = 446,00 \text{ kN}$

Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE