

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26
611 36 Brno

OBJEDNAVATEL:	SŽDC, s.o., Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58 Olomouc		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz	
PROFESNÍ SKUPINA:	12 Mosty	VEDOUČÍ PROF. SKUPINY Ing. Karel Pukl	JEDNATEL Ing. Jiří Molák	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Kamil Chmela		ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Ing. Karel Pukl	NAVRHL, VYPRACOVAL Ing. Štěpán Kameš	KONTROLOVAL Ing. Karel Pukl
KRAJ: Jihomoravský		POVĚŘENÝ OÚ: MIKULOV		STUPEŇ: Projekt
Revitalizace trati Břeclav - Znojmo, 2.stavba PS 07-28-02 žst. Mikulov na Moravě, část A, staniční zabezpečovací zařízení ŽST. MIKULOV NA MORAVĚ, NÁVĚSTNÍ KRAKOREC V KM 106,871			ZAK. ČÍSLO 17001-01-0817	ARCH. ČÍSLO 2017120016
			MĚŘITKO	POČET FORMÁTŮ
			DATUM: 08/2017	
Statický výpočet			ČÁST DOKUM. 4	PŘÍLOHA 4

Revitalizace trati Břeclav - Znojmo, 2.stavba

**PS 07-28-02 žst. Mikulov na Moravě, část A,
staniční zabezpečovací zařízení, žst. Mikulov na
Moravě, návěstní krakorec v km 106,871**

Statický výpočet

Obsah

Obsah.....	2#
1# Technická zpráva ke statickému výpočtu.....	3#
1.1# Identifikační údaje	3#
1.2# Základní údaje o mostním objektu.....	3#
1.3# Koncepce řešení.....	4#
1.4# Výpočetní modely	4#
1.5# Použité podklady	4#

1 Technická zpráva ke statickému výpočtu

1.1 Identifikační údaje

Stavba:	Revitalizace trati Břeclav - Znojmo, 2.stavba
Objekt:	PS 07-28-02 žst. Mikulov na Moravě, část A, staniční zabezpečovací zařízení, žst. Mikulov na Moravě, návěstní krakorec v km 106,871
Objednatel:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58 Olomouc
Stávající vlastník objektu:	Správa železniční dopravní cesty, s.o.,
Nový vlastník objektu:	Správa železniční dopravní cesty, s.o.,
Správce mostního objektu:	SŽDC, s.o., Oblastní ředitelství Olomouc, Nerudova 1, 772 58 Olomouc
Projekt stavby:	SUDOP BRNO spol. s r.o., Kounicova 26, 611 36 Brno
Odpovědný projektant stavby:	Ing. Kamil Chmela
Odpovědný projektant objektu:	Ing. Karel Pukl
Navrhl, vypracoval:	Ing. Štěpán Kameš
Katastrální území:	Mikulov na Moravě (694193)
Obec:	Mikulov na Moravě
Kraj:	Jihomoravský
Dotčené parcely:	3372/9 – Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Dílčeděná 1003/7, Nové Město, 11000 Praha 1
Traťový úsek:	2081 Břeclav (mimo) – Hrušovany nad Jevišovkou (včetně)
Definiční úsek:	08 Mikulov na Mor. ZV 15 – Novosedly ZV 1

1.2 Základní údaje o mostním objektu

Staničení:	evidenční km 106,871 přesný km 106,871000
Situování objektu v terénu:	Objekt se nachází v intravilánu v žst. Mikulov na Moravě, katastrálním území Mikulov na Moravě.
Účel objektu, překonávané překážky:	Objekt slouží pro umístění návěstidla Lc1
Úhel křížení:	90°
Volná výška nad TK:	8,285m
Délka konzoly (statická):	8,6m
Výška sloupu (statická):	8,5m
Volná šířka na objektu:	0,75m
Počet otvorů:	1
Šikmost most. objektu:	kolmý 90°
Širá trať / staniční obvod:	staniční obvod – žst. Mikulov

Počet kolejí pod objektem:	2
Žel. svršek pod objektem nový:	49 E1 na betonových pražcích B91 S/1
Směrové poměry nové:	kol. č. 1a; 3 – v přímé; D=0mm
Sklonové poměry nové:	kol. č. 1a; 3 – 0,000‰
Rychlost pod objektem:	V=50/60km/h (kolej č.3) V=95/100km/h (kolej č.1a)
Třída tratě dle NA k ČSN EN 1991-2:	3.třída
Trakce:	bez trakce
Prostorové uspořádání:	VMP 3,0

1.3 Koncepce řešení

Na základě požadavků je navrženo provedení těchto prací:

- výkop a provedení základu krakorce
- výrobu ocelové konstrukce krakorce
- osazení krakorce

1.4 Výpočetní modely

Výpočetní model byl proveden v programu Scia Engineer 14 pomocí prutového modelu. Výpočet vnitřních sil a deformací byl proveden geometricky a materiálně lineárně. Posouzení proběhlo ručně se součiniteli vzpěrnosti a klopní.

Výpočetní model ŽB patky byl proveden v programu GEO5 – Patky. V programu byla ověřena únosnost základové půdy, vodorovná únosnost základu a únosnost ŽB průřezu. Založení je plošné. Parametry zeminy v základové spáře jsou: F8 - konzistence tuhá.

1.5 Použité podklady

- 1) ČSN EN 1990 (730002/2004-04, změna Z3 2011-02) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- 2) ČSN EN 1991-1-1 (730035/2004-03, změna Z2 2010-03) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí, Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb,
- 3) ČSN EN 1991-2 ed.2 (736203/2015-11) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou,
- 4) ČSN EN 1992-1-1 (731201/2006-12, změna Z2 2011-07) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1:Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby,
- 5) ČSN EN 1992-2 (736208/2007-06, změna Z2 2014-01) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady,
- 6) ČSN EN 1993-1-1 ed.2 (731401/2011-08) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby,
- 7) ČSN EN 1993-1-8 ed.2 (731401/2011-07) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-3. Navrhování styčníků,
- 8) ČSN EN 1993-2 (736205/2008-02) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 2: Ocelové mosty,
- 9) ČSN EN 1997-1 (731000/2006-10, Změna A1 2014-06) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla,

- 10) ČSN EN 206 – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shod,
- 11) ČSN 73 6201 – Projektování mostních objektů,
- 12) VN 73 2615 Směrnice pro kotvení ocelových konstrukcí, Ostrava: Vítkovice a.s., 1994

Zpracoval:

Ing. Štěpán Kameš
SUDOP BRNO, spol. s r.o.
tel. 972 624 066
e-mail: skames@sudop-brno.cz

Statický výpočet - Ocelová konstrukce krakorce

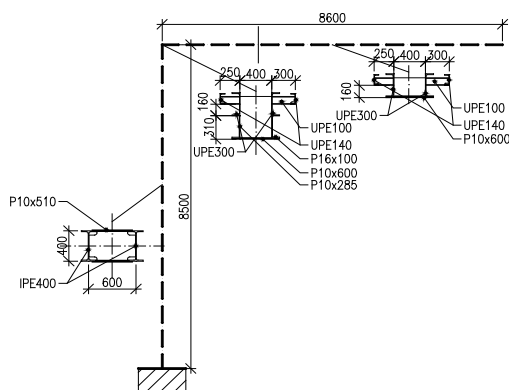
1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE PRO VÝPOČET

Výška sloupu: 8,5m

Délka konzoly: 8,6m

Statický model: 3D prutová konstrukce

Zatížení: Pro posouzení konstrukce se uvažuje s vlastní tíhou, zatížením obsluhou na neveřejných lávkách, aerodynamickým zatížením od projíždějících vlaků a klimatickým zatížením sněhem a větrem, které se nekombinuje se zatížením obsluhou.



Obr. Čelní pohled prutové konstrukce



Obr. 3D model v Scia Engineer 14

2 ZATÍŽENÍ

2.1 Stálá zatížení

Vlastní tíha konstrukce:

LC1

$g_{k,0} = 7850,000 \text{ kgm}^{-3}$

... tíha oceli - genereuje výpočetní program Scia Enginner 14

Ostatní stálé:

LC2

Revizní žebřík:

$g_{k,1} = 3,00 \text{ kN}$

$g_{k,1} = 0,35 \text{ kN/m}$

... zatížení na na jednotku délky sloupu

Zábradlí z profilů L70/8:

$g_{k,2,\text{sloupek}} = 0,084 \text{ kN/m}$

$g_{k,2,\text{madlo}} = 0,084 \text{ kN/m}$

$g_{k,2} = 0,806 \text{ kN/m}$

... součet tíhy zábradlí na jednotku délky břevna

Koš návěstidla + návěstidlo:

$G_{k,3} = 5,000 \text{ kN}$

$r = 0,80 \text{ m}$

... rameno síly od koše návěstidla + návěstidla

$M_{k,3} = 4,00 \text{ kNm}$

... moment od koše návěstidla + návěstidla

Kabely zabezpečovacího zařízení zařízení:

$g_{k,4,\text{kabely}} = 0,10 \text{ kNm}^{-1}$

... celková tíha zabezpečovacích kabelů včetně žlabu

2.2 Nahodilá zatížení

Zatížení obsluhou:

LC3

$q_{k,1}$... Nahodilé zatížení rovnoměrné - Obecná zatížení pro údržbu na neveřejných lávkách

$$q_{k,1} = 2 \text{ kNm}^{-2}$$

$z_s = 0,75 \text{ m}$... zatěžovací šířka

$$q_{k,1} = 1,5 \text{ kN/m}$$

$Q_{k,1}$... Nahodilé zatížení osamělé - Obecná zatížení pro údržbu na neveřejných lávkách

$$Q_{k,1} = 3 \text{ kN} \text{ ... síla působící na konci vykonzolovaného břevna}$$

... uvažuje se horší z hodnot [$q_{k,1}$; $Q_{k,1}$]

Zatížení aerodynam. účinky od projíždějících vlaků:

LC4

$$a_g = 3,125 \text{ m} \text{ ... vzdálenost plochy od osy koleje}$$

$$h_g = 8,285 \text{ m} \text{ ... svislá vzdálenost plochy od TK}$$

$$\phi = 2 \text{ ... dynymický součinitel pro části 5,0m dlouhé od začátku a konce konstrukce}$$

$$q_{1k} = 0,19 \text{ kNm}^{-2} \text{ ... charakter. hodnoty svislého zatížení}$$

$$q_{2k} = 0,1 \text{ kNm}^{-2} \text{ ... charakter. hodnoty vodor. zatížení}$$

$$q_{1k}' = 0,38 \text{ kNm}^{-1} \text{ ... charakter. hodnoty svislého zatížení na plochu krakorce vč. dyn. součinitele}$$

$$q_{2k}' = 0,2 \text{ kNm}^{-1} \text{ ... charakter. hodnoty vodor. zatížení na plochu krakorce vč. dyn. součinitele}$$

Zatížení větrem:

LC5-6

Oblast: Mikulov

II. Větrná oblast

$$\text{Základní hodnota ref. rychlosti větru : } v_{ref,0} = 25,0 \text{ m/s}$$

$$\text{Součinitel nadmořské výšky: } C_{alt} = 1$$

$$\text{Součinitel ročního období : } C_{season} = 1$$

$$\text{Součinitel směru : } C_{dir} = 1$$

Základní rychlost větru ve výšce 10m nad zemí bez překážek :

$$v_{b,0} = v_{ref,0} * C_{alt} = 25,0 \text{ m/s}$$

Základní rychlost větru ve výšce 10m nad zemí pro kat. terénu II :

$$v_b = C_{dir} * C_{season} * v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$$

Kategorie terénu III

- Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací nebo budovami, nebo s izolovanými překážkami, jejichž vzdálenost je maximálně 20násobek výšky překážek (jako jsou vesnice, předměstský terén, souvislý les)

$$k_r = 0,19 * (z_0/z_{0,II})^{0,07} = k_r = 0,22$$

$$\text{Referenční parametr drsnosti terénu: } z_{0,II} = 0,05 \text{ m}$$

$$\text{Výška konstrukce nad terénem: } z = 8,50 \text{ m}$$

$$\text{Parametr drsnosti terénu: } z_0 = 0,30 \text{ m}$$

$$\text{Minimální výška: } z_{min} = 5,00 \text{ m}$$

$$\text{Součinitel topografie: } C_t = 1$$

$$\text{Měrná hmotnost vzduchu: } \rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$$

Součinitel drsnosti terénu:

$$c_r(z) = k_r * \ln(z/z_0) = c_r(z) = 0,72$$

Turbulence větru:

$$I_v(z) = k_r / (c_r(z) * \ln(z/z_0)) = I_v(z) = 0,30$$

Střední rychlost větru:

$$v_m(z) = c_r(z) * c_0(z) * v_b = v_m(z) = 18,0 \text{ m/s}$$

Maximální dynamický tlak větru:

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = q_p(z) = 626,9 \text{ N/m}^2$$

Základní dynamický tlak větru:

$$q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2 = q_b(z) = 390,6 \text{ N/m}^2$$

Součinitel expozice:

$$c_e(z) = q_p(z) / q_b = 1,60$$

Stanovení síly větru ve směru X: **LC5**

Sloup:

$A_{ref,X,sloup} =$	5,58 m ²	... referenční plocha
$c_s c_d =$	1,00	... součinitel konstrukce dle ČSN EN 1991-1-4, článek 6.2
$\Psi_\lambda =$	0,92	... součinitel koncového efektu dle ČSN EN 1991-1-4, článek 7.13
$c_f = c_{f,0} \Psi_\lambda =$	1,84	... součinitel síly větru dle ČSN EN 1991-1-4, článek 7.7
$c_{f,0} =$	2,00	

$$F_{w,X,sloup} = c_s c_d \sum c_f q_p(z_e) A_{ref,X,sloup} = \mathbf{6,44 \text{ kN}}$$

$$F_{w,X,sloup} = \mathbf{0,76 \text{ kN/m}} \quad \dots \text{spojité zatížení}$$

Břevno:

$A_{ref,X,břevno} =$	2,33 m ²	... referenční plocha včetně návěstidla
$c_s c_d =$	1,00	... součinitel konstrukce dle ČSN EN 1991-1-4, článek 6.2
$\Psi_\lambda =$	0,600	... součinitel koncového efektu dle ČSN EN 1991-1-4, článek 7.13
$c_f = c_{f,0} \Psi_\lambda =$	1,20	... součinitel síly větru dle ČSN EN 1991-1-4, článek 7.7
$c_{f,0} =$	2,00	

$$F_{w,X,břevno} = c_s c_d \sum c_f q_p(z_e) A_{ref,X,břevno} = \mathbf{1,75 \text{ kN}}$$

Stanovení síly větru ve směru Y: **LC6**

Sloup:

$A_{ref,Y,sloup} =$	6,87 m ²	... referenční plocha
$b =$	0,42 m	
$d =$	0,78 m	
$c_s c_d =$	1,00	... součinitel konstrukce dle ČSN EN 1991-1-4, článek 6.2
$\Psi_\lambda =$	0,92	... součinitel koncového efektu dle ČSN EN 1991-1-4, článek 7.13
$c_f = c_{f,0} \Psi_\lambda =$	1,84	... součinitel síly větru dle ČSN EN 1991-1-4, článek 7.7
$c_{f,0} =$	2,00	

$$F_{w,Y,sloup} = c_s c_d \sum c_f q_p(z_e) A_{ref,Y,sloup} = \mathbf{7,92 \text{ kN}}$$

$$F_{w,Y,sloup} = \mathbf{0,93 \text{ kN/m}} \quad \dots \text{spojité zatížení}$$

Břevno:

$A_{ref,Y,břevno} =$	8,47 m ²	... referenční plocha
$c_s c_d =$	1,00	... součinitel konstrukce dle ČSN EN 1991-1-4, článek 6.2
$\Psi_\lambda =$	0,875	... součinitel koncového efektu dle ČSN EN 1991-1-4, článek 7.13
$c_f = c_{f,0} \Psi_\lambda =$	1,75	... součinitel síly větru dle ČSN EN 1991-1-4, článek 7.7
$c_{f,0} =$	2,00	

$$F_{w,Y,břevno} = c_s c_d \sum c_f q_p(z_e) A_{ref,Y,břevno} = \mathbf{9,29 \text{ kN}}$$

$$F_{w,Y,břevno} = \mathbf{1,08 \text{ kN/m}} \quad \dots \text{spojité zatížení}$$

Návěstidlo:

$A_{ref,Y,náv.} =$	1,78 m ²	... referenční plocha
$c_s c_d =$	1,00	... součinitel konstrukce dle ČSN EN 1991-1-4, článek 6.2
$c_f = c_{f,0} \Psi_\lambda =$	2,00	... součinitel síly větru dle ČSN EN 1991-1-4, článek 7.7
$F_{w,Y,náv.} = c_s c_d \sum c_f q_p(z_e) A_{ref,náv.} =$	2,23 kN	
$M_{w,Y,náv.} =$	2,68 kNm	

Stanovení síly větru ve směru $\pm Z$: LC7,8

Břevno:

$A_{ref,Z,břevno} =$	8,55 m ²	... referenční plocha
$c_s c_d =$	1,00	... součinitel konstrukce dle ČSN EN 1991-1-4, článek 6.2
$\Psi_\lambda =$	1,00	... součinitel koncového efektu dle ČSN EN 1991-1-4, článek 7.13
$c_f = c_{f,0} \Psi_\lambda =$	2,00	... součinitel síly větru dle ČSN EN 1991-1-4, článek 7.7
$c_{f,0} =$	2,00	

$F_{w,Z,břevno} = c_s c_d \sum c_f q_p(z_e) A_{ref,Z,břevno} =$	10,72 kN	
$F_{w,Z,břevno} =$	1,25 kN/m	... spojitě zatížení

Sníh během provádění: LC9

$s_k = 0,67 \text{ kN/m}^2$

Oblast: Mikulov

www.snehovamapa.cz

$z_s =$	0,75	m	... zatěžovací šířka
$s_k =$	0,50	kN/m	

Zatížení námrazou:	LC8	Zanedbatelný účinek - ve výpočtu se neuvažuje
Zatížení teplotou:	LC9	Zanedbatelný účinek - ve výpočtu se neuvažuje

3 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

3.1 Výpis zatěžovacích stavů

LC1	Vlastní tíha konstrukce
LC2	Ostatní stálé
LC3	Obecné zatížení pro údržbu na neveřejných lávkách
LC4	Aerodynamické účinky od projíždějících vlaků
LC5	Vítr v +X
LC6	Vítr v +Y
LC7	Vítr v +Z
LC8	Vítr v -Z
LC9	Sníh

3.2 Kombinace pro mezní stav únosnosti (ULS)

Typ STR/GEO

Soubor B

Rovnice 6.10a:

$$\sum Y_{G,j} * G_{k,j} + Y_{Q,1} * \Psi_{0,1} * Q_{k,1} + \sum Y_{Q,i} * \Psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

Rovnice 6.10b:

$$\sum Y_{G,j} * \xi * G_{k,j} + Y_{Q,1} * Q_{k,1} + \sum Y_{Q,i} * \Psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

Součinitele spolehlivosti:

$\gamma_{Gj,sup} = 1,35$	stále zatížení nepříznivé
$\gamma_{Gj,inf} = 1,00$	stále zatížení příznivé
$\xi = 0,85$	

$\gamma_Q = 1,35$

proměnné zatížení (Obecná zatížení pro údržbu na neveřejných lávkách)

$\gamma_Q = 1,5$

proměnné zatížení ostatní

Kombinační součinitele:

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Obsluha	0,80	0,50	0,00
Aer. účinky	0,80	0,50	0,00
Vítr	0,75	0,50	0,00
Sníh	0,50	0,20	0,00

Pozn.: Zatížení údržbou se nekombinuje se zatížením sněhem.

CO1	$1,35*LC1+1,35*LC2+1,35*0,8*LC3+1,5*0,8*LC4+1,5*0,75*LC8+1,5*0,75*LC5$	6.10a
CO2	$1,35*0,85*LC1+1,35*0,85*LC2+1,35*LC3+1,5*0,8*LC4+1,5*0,75*LC8+1,5*0,75*LC5$	6.10b
CO3	$1,35*LC1+1,35*LC2+1,5*0,8*LC4+1,5*0,75*LC8+1,5*0,5*LC9+1,5*0,75*LC5+1,5*0,8*LC4$	6.10a
CO4	$1,35*0,85*LC1+1,35*0,85*LC2+1,5*LC4+1,5*LC8+1,5*0,5*LC9+1,5*0,75*LC5$	6.10b
CO5	$1,35*LC1+1,35*LC2+1,35*0,8*LC3+1,5*0,75*LC8+1,5*0,75*LC6+1,5*0,8*LC4+1,5*0,75*LC5$	6.10a
CO6	$1,35*0,85*LC1+1,35*0,85*LC2+1,5*LC6+1,5*LC4+1,5*0,8*LC8+1,35*0,8*LC3+1,5*0,75*LC5$	6.10b
CO7	$1,00*0,85*LC1+1,00*0,85*LC2+1,5*LC7$	6.10b

3.3 Pravidla pro sestavování kombinací pro mezní stav použitelnosti (SLS)

Kombinace charakteristická:

$$\sum G_{k,j} "+" P_k "+" Q_{k,1} "+" \sum \psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

Kombinace kvazistálá:

$$\sum G_{k,j} "+" P_k "+" \sum \psi_{2,i} * Q_{k,i}$$

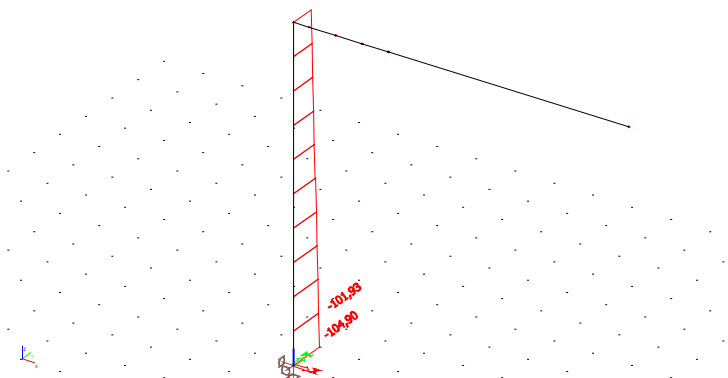
CO8	$LC1+LC2+LC3+0,8*LC4+0,75*LC8$	komb.charakteristická
CO9	$LC1+LC2+LC8+LC4+0,5*LC9$	komb.charakteristická
CO10	$LC1+LC2+LC4+LC6+0,75*LC5+0,75*LC8+0,8*LC3$	komb.charakteristická
CO11	$LC1+LC2$	komb.kvazistálá

4 POSOUZENÍ

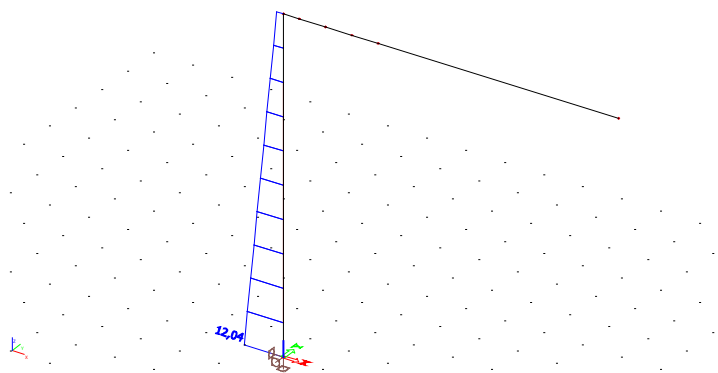
4.1 Sloup

Vnitřní síly:

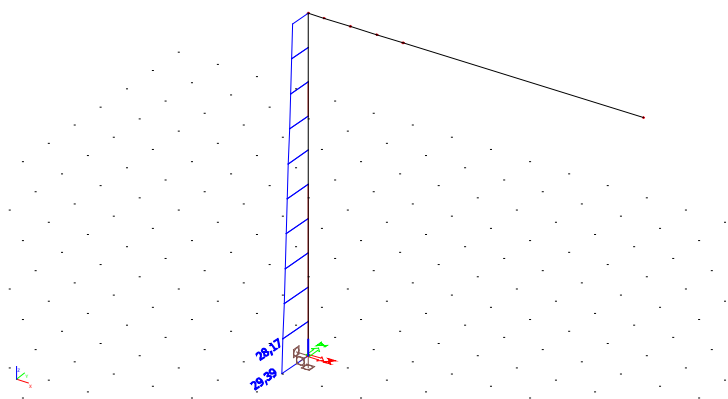
$N_{Ed} =$	-104,90	kN	$M_{x,Ed} =$	-87,30	kNm
$V_{y,Ed} =$	12,04	kN	$M_{y,Ed} =$	199,27	kNm
$V_{z,Ed} =$	29,39	kN	$M_{z,Ed} =$	-391,72	kNm



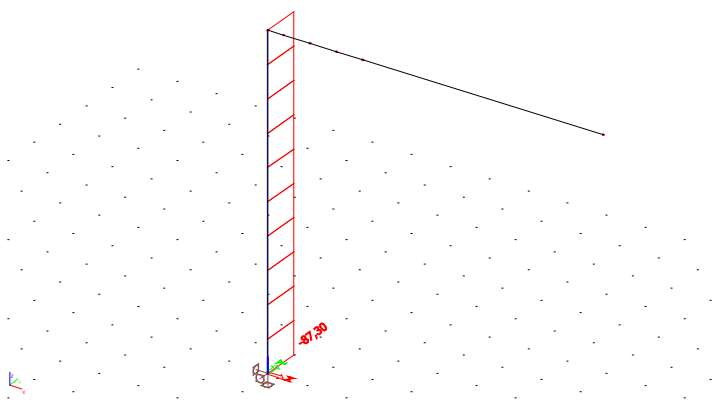
Obr. N_{Ed}



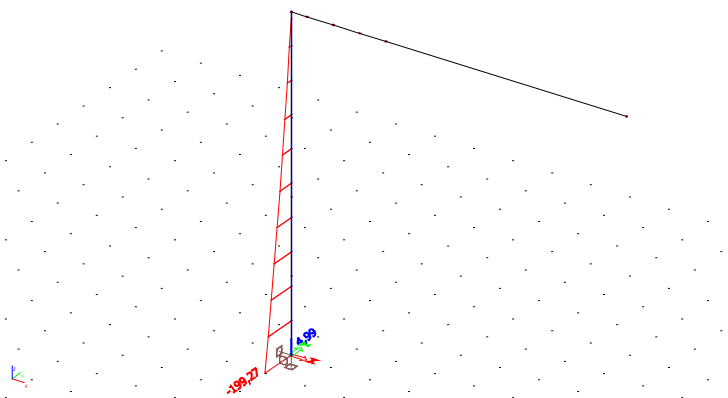
Obr. $V_{y,Ed}$



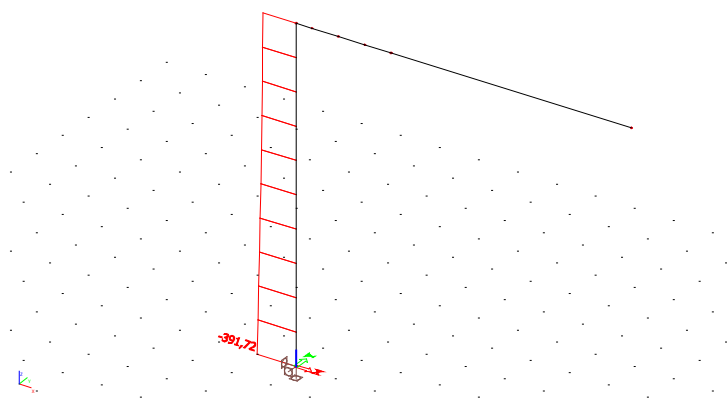
Obr. $V_{z,Ed}$



Obr. $M_{x,Ed}$



Obr. $M_{y,Ed}$

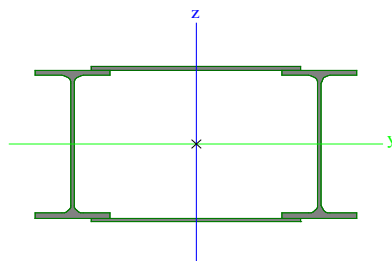

Obr. $M_{z,Ed}$
Materiálové charakteristiky:

ocel S 235J2N	$f_{yk} =$	235	MPa
	$\epsilon = (235/f_{yk})^{1/2} =$	1,00	
	$E_a =$	2,10E+05	MPa
	$G =$	8,0E+04	MPa
	$\nu =$	0,3	

Průřezové charakteristiky:
2xIPE400+2xP10x510
Zatřídění průřezu:

Klasifikace dle EN (Klasifikace podle tab. 5.2 ČSN EN 1993-1-1 (12/2006))

Fyzikální vlastnosti			Klasifikace dle EN	
G [kg/m]	217,00		Ohyb (S235) - stojina IPE	1
AI [m ² /m]	2,71		Tlak (S235) - stojina IPE	3
Statické hodnoty			Ohyb (S235) - pásnice IPE	1
A [m ²]	2,71E-02		Tlak (S235) - pásnice IPE	1
A _{y, z} [m ²]	1,43E-02	7,56E-03	Ohyb (S235) - plech P10	1
I _{y, z} [m ⁴]	8,92E-04	1,77E-03	Tlak (S235) - plech P10	3
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	3,56E-05	6,66E-06	>>> výsledný průřez 3	
i _{y, z} [m]	1,81E-01	2,55E-01		
W _{el y, z} [m ³]	4,25E-03	4,54E-03		
W _{pl y, z} [m ³]	4,71E-03	6,37E-03		
d _{y, z} [mm]	0	0		
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	300	200		
α [deg]	0			
A _{L, D} [m ² /m]	2,71E+00	4,65E+00		
M _{ply +, -} [Nm]	1,11E+06	1,11E+06		
M _{plz +, -} [Nm]	1,50E+06	1,50E+06		



Posouzení (ULS):

- posudek je proveden na obálku všech kombinací: Osová síla+2-osý ohyb s ověřením stability; smyk s vlivem kroucení
- materiálová analýza je lineární, geometrická analýza lineární s imperfekcemi II.řádu zahrnutými ve výpočtu vzpěru

Dílčí součinitelé spolehlivosti:

$\gamma_{M0} =$	1,00
$\gamma_{M1} =$	1,10
$\gamma_{M2} =$	1,25

Tlak s vlivem vzpěru:

$\alpha =$	0,49	... křivka c
$\chi = 1/(\phi + \sqrt{\phi^2 - \lambda^{-2}}) =$	0,51	
$\phi = 0,5(1 + \alpha(\lambda - 0,2) + \lambda^{-2}) =$	1,26	
$\lambda = (A f_y / N_{cr})^{1/2} = L_{cr,y} / i_y * 1/\lambda_1 =$	1,048	
$L_{cr,y} = \beta L =$	17850	mm
$\lambda_1 = 93,9 \epsilon =$	93,9	
$N_{b,Rd} = \chi A f_y / \gamma_{M1} =$	2968,28	kN
$N_{Ed} =$	-104,90	kN
$N_{Ed} / N_{b,Rd} \leq 1$	0,04	< 1,0 VYHOVÍ 3,5 %

Ohyb bez vlivu klopení:

$M_{c,y,Rd} = W_{el,y} f_y / \gamma_{M0} =$	997,93	kNm
$M_{y,Ed} =$	199,27	kNm
$M_{y,Ed} < M_{c,Rd}$	VYHOVÍ	20,0 %
$M_{c,z,Rd} = W_{el,z} f_y / \gamma_{M0} =$	1065,96	kNm
$M_{z,Ed} =$	-391,72	kNm
$M_{z,Ed} < M_{c,z,Rd}$	VYHOVÍ	36,7 %

Kombinace osové síly a 2-osého ohybu:

$N_{Ed} / N_{b,Rd} + M_{y,Ed} / M_{c,y,Rd} + M_{z,Ed} / M_{c,z,Rd} \leq 1$	0,60	< 1,0 VYHOVÍ 60,3 %
--	------	---------------------

Únosnost ve smyku:

$V_{pl,Rd} = A_{vz} (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} =$	1026,2 kN	< 29,4 kN = $V_{z,Ed}$	2,9 %
---	-----------	------------------------	-------

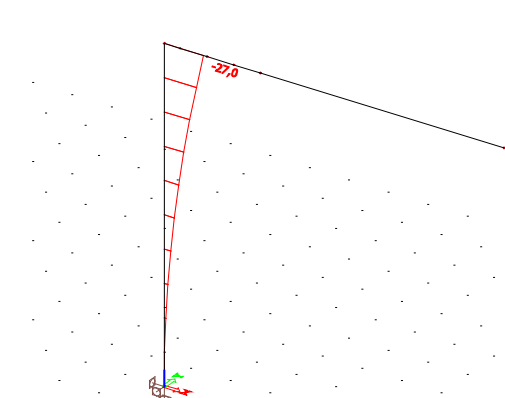
Únosnost v kroucení:

$A_s =$	2,42E+05	mm ²	... plocha uzavřená střednicí
$t =$	8,6	mm	... nejmenší tl. stěny
$\tau_{t,Ed} = M_{x,Ed} / 2 A_s t =$	20,97	MPa	

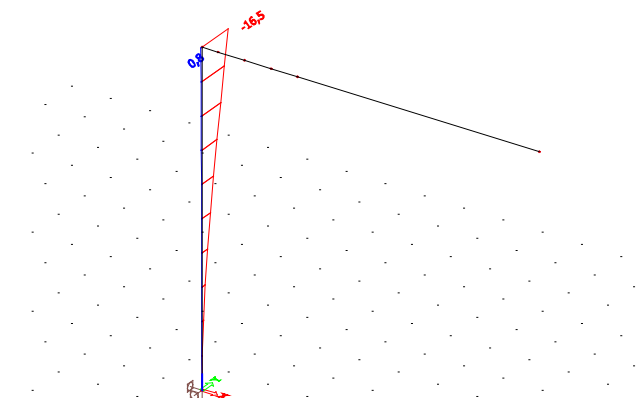
Redukce $V_{pl,Rd}$:

$V_{pl,T,Rd} = [1 - (\tau_{t,Ed} / ((f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}))] V_{pl,Rd} =$	867,5 kN	
$V_{Ed} / V_{pl,T,Rd} \leq 1$	0,03	< 1,0 VYHOVÍ 3,4 %

Posouzení (SLS):



Obr. Deformace u_y



Obr. Deformace u_z

$L=$	17000 mm	... 2x délka sloupu
$u_z=$	16,50 mm	... hodnota z programu Scia Engineer 14 (obálka kombinací)
$u_z=$	1/ 1030 L	< $u_{z,lim}= 1/ 400 L$ VYHOVÍ 38,82 %
$u_y=$	27,00 mm	... hodnota z programu Scia Engineer 14 (obálka kombinací)
$u_y=$	1/ 630 L	< $u_{y,lim}= 1/ 400 L$ VYHOVÍ 63,53 %

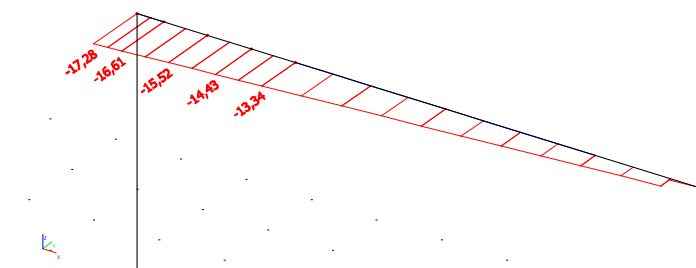
4.2 Břevno

Vnitřní síly (v místě začátku náběhu):

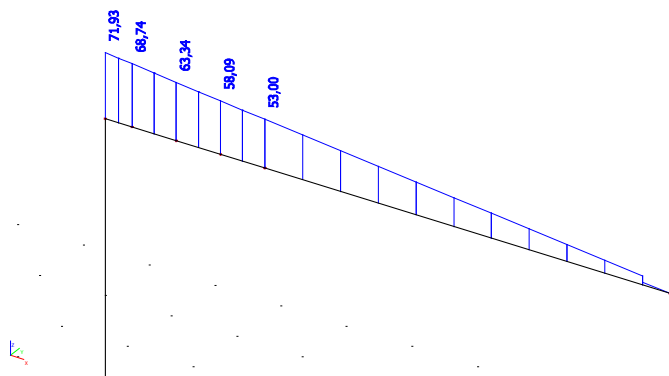
$N_{Ed}=$	0,00	kN	$M_{x,Ed}=$	-5,40	kNm
$V_{y,Ed}=$	-13,34	kN	$M_{y,Ed}=$	-181,55	kNm
$V_{z,Ed}=$	53,00	kN	$M_{z,Ed}=$	50,10	kNm

Vnitřní síly (ve vetknutí):

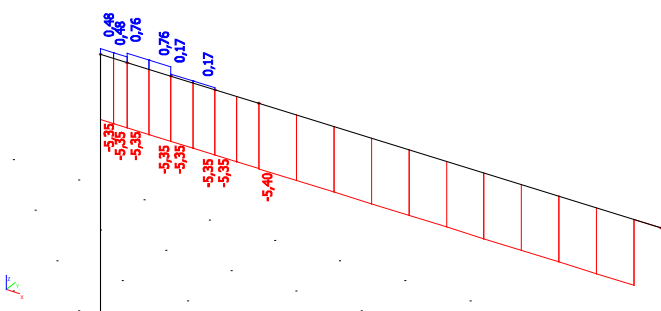
$N_{Ed}=$	0,00	kN	$M_{x,Ed}=$	-5,36	kNm
$V_{y,Ed}=$	-17,28	kN	$M_{y,Ed}=$	-336,16	kNm
$V_{z,Ed}=$	71,93	kN	$M_{z,Ed}=$	87,30	kNm



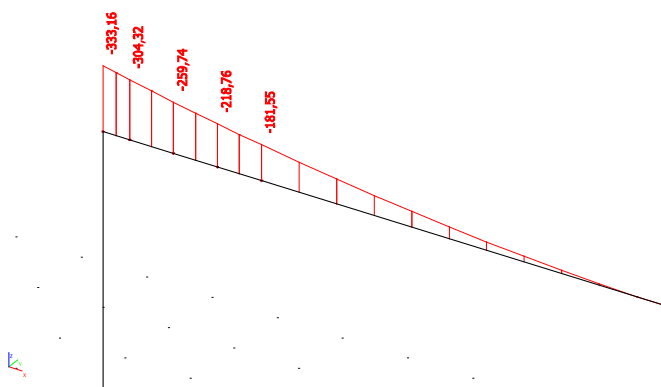
Obr. $V_{y,Ed}$



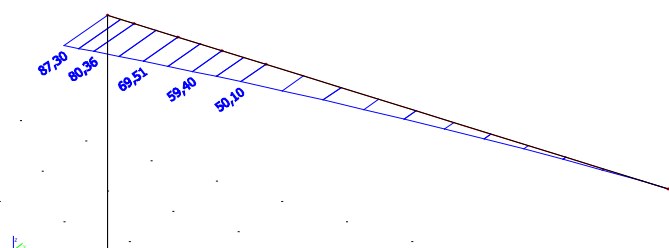
Obr. $V_{z,Ed}$



Obr. $M_{x,Ed}$



Obr. $M_{y,Ed}$

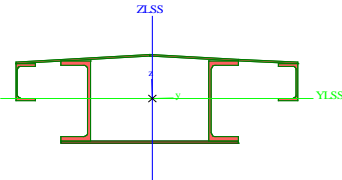


Obr. M_{z,Ed}
Materiálové charakteristiky:

ocel S 235J2+N	$f_{yk} =$	235	MPa
	$\varepsilon = (235/f_{yk})^{1/2} =$	1,00	
	$E_a =$	2,10E+05	MPa
	$G =$	8,0E+04	MPa
	$\nu =$	0,3	

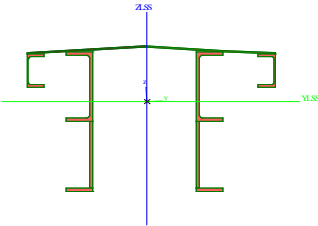
Průřezové charakteristiky:
Zatřídění průřezu:
Obecný průřez v místě začátku náběhu

Klasifikace dle EN (Klasifikace podle tab. 5.2 ČSN EN 1993-1-1 (12/2006))

Fyzikální vlastnosti			Klasifikace dle EN	
G [kg/m]	269,00		Ohyb (S235) - stojina UPE	1
AL [m ² /m]	2,76		Tlak (S235) - stojina UPE	1
Statické hodnoty			Ohyb (S235) - pásnice UPE	1
A [m ²]	2,67E-02		Tlak (S235) - pásnice UPE	1
A _{y, z} [m ²]	1,32E-02	8,60E-03	Ohyb (S235) - plech P10	1
I _{y, z} [m ⁴]	4,70E-04	1,98E-03	Tlak (S235) - plech P10	3
i _{y, z} [m]	1,33E-01	2,72E-01	>>> výsledný průřez 3	
I _{YLSS, ZLSS} [m ⁴]	4,71E-04	1,98E-03		
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	0,00E+00	6,27E-06		
W _{el y, z} [m ³]	2,71E-03	4,00E-03		
W _{pl y, z} [m ³]	3,29E-03	6,52E-03		
d _{y, z} [mm]	0	0		
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	209	159		
α [deg]	0,97			
I _{YZLSS} [m ⁴]	2,54E-05			
A _{L, D} [m ² /m]	2,76E+00	2,76E+00		
M _{ply +, -} [Nm]	7,73E+05	7,73E+05		
M _{plz +, -} [Nm]	1,53E+06	1,53E+06		

Průřezové charakteristiky:
Zatřídění průřezu:
Obecný průřez v místě vetknutí

Klasifikace dle EN (Klasifikace podle tab. 5.2 ČSN EN 1993-1-1 (12/2006))

Fyzikální vlastnosti			Klasifikace dle EN	
G [kg/m]			Ohyb (S235) - stojina UPE	1
AL [m ² /m]	3,50		Tlak (S235) - stojina UPE	1
Statické hodnoty			Ohyb (S235) - pásnice UPE	1
A [m ²]	2,94E-02		Tlak (S235) - pásnice UPE	1
A _{y, z} [m ²]	5,58E-03	1,52E-02	Ohyb (S235) - plech P10	1
I _{y, z} [m ⁴]	1,33E-03	2,23E-03	Tlak (S235) - plech P10	3
i _{y, z} [m]	2,12E-01	2,15E-01	>>> výsledný průřez 3	
I _{YLSS, ZLSS} [m ⁴]	1,33E-03	2,23E-03		
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	0,00E+00	7,23E-06		
W _{el y, z} [m ³]	3,31E-03	4,44E-03		
W _{pl y, z} [m ³]	5,38E-03	7,53E-03		
d _{y, z} [mm]	0	0		
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	208	88		
α [deg]	2,67			
I _{YZLSS} [m ⁴]	4,21E-05			
A _{L, D} [m ² /m]	3,50E+00	3,50E+00		

Mply +, - [Nm]	1,26E+06	1,26E+06
Mplz +, - [Nm]	1,77E+06	1,77E+06

Posouzení (ULS) v místě začátku náběhu:

- posudek je proveden na obálku všech kombinací: 2-osý ohyb; smyk s vlivem kroucení
- materiálová analýza je lineární, geometrická analýza lineární s imperfekcemi II.řádu zahrnutými ve výpočtu vzpěru

Dílčí součinitelé spolehlivosti:

$$\gamma_{M0} = 1,00$$

$$\gamma_{M1} = 1,10$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

Ohyb bez vlivu klopení:

$$M_{c,y,Rd} = W_{el,y} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 637,63 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Ed} = -181,55 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Ed} < M_{c,Rd} \text{ VYHOVÍ } 28,5 \%$$

$$M_{c,z,Rd} = W_{el,z} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 940,92 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Ed} = 50,10 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Ed} < M_{c,z,Rd} \text{ VYHOVÍ } 5,3 \%$$

Kombinace 2-osého ohybu:

$$M_{y,Ed} / M_{c,y,Rd} + M_{z,Ed} / M_{c,z,Rd} \leq 1$$

$$0,34 < 1,0 \text{ VYHOVÍ } 33,8 \%$$

Únosnost ve smyku:

$$V_{pl,Rd} = A_{vz} (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1166,2 \text{ kN} < 53,0 \text{ kN} = V_{z,Ed} \quad 4,5 \%$$

Únosnost v kroucení:

$$A_s = 1,31E+05 \text{ mm}^2 \quad \dots \text{ plocha uzavřená střednicí}$$

$$t = 6,5 \text{ mm} \quad \dots \text{ nejmenší tl. stěny}$$

$$\tau_{t,Ed} = M_{x,Ed} / 2 A_s t = 3,17 \text{ MPa}$$

Redukce $V_{pl,Rd}$:

$$V_{pl,T,Rd} = [1 - (\tau_{t,Ed} / ((f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0}))] V_{pl,Rd} = 1138,9 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} / V_{pl,T,Rd} \leq 1$$

$$0,05 < 1,0 \text{ VYHOVÍ } 4,7 \%$$

Posouzení (ULS) v místě vetknutí:

- posudek je proveden na obálku všech kombinací: 2-osý ohyb; smyk
- materiálová analýza je lineární, geometrická analýza lineární s imperfekcemi II.řádu zahrnutými ve výpočtu vzpěru

Dílčí součinitelé spolehlivosti:

$$\gamma_{M0} = 1,00$$

$$\gamma_{M1} = 1,10$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

Ohyb bez vlivu klopení:

$$M_{c,y,Rd} = W_{el,y} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 777,38 \text{ kNm}$$

$$M_{y,Ed} = -336,16 \text{ kNm}$$

$M_{y,Ed}$	<	$M_{c,Rd}$	VYHOVÍ	43,2	%
$M_{c,z,Rd} = W_{el,z} \cdot f_y / \gamma_{M0} =$			1044,18	kNm	
$M_{z,Ed} =$			87,30	kNm	
$M_{z,Ed}$	<	$M_{c,z,Rd}$	VYHOVÍ	8,4	%

Kombinace 2-osého ohybu:

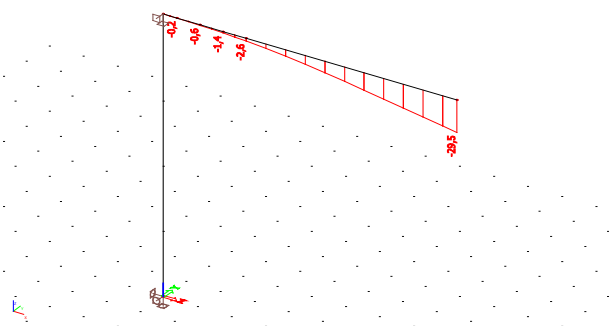
$$M_{y,Ed} / M_{c,y,Rd} + M_{z,Ed} / M_{c,z,Rd} \leq 1$$

0,52 < 1,0 VYHOVÍ 51,6 %

Únosnost ve smyku:

$$V_{pl,Rd} = A_{vz} (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 2067,5 \text{ kN} < 71,9 \text{ kN} = V_{z,Ed} \quad 3,5 \%$$

Posouzení (SLS):

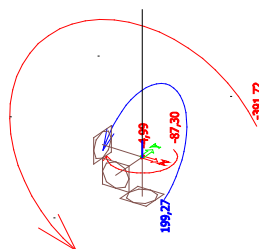
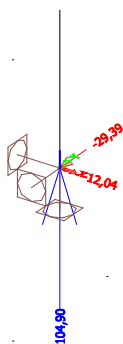


Obr. Deformace u_z

$L =$	17200 mm	... 2x délka konzoly
$u_z =$	29,50 mm	... hodnota z programu Scia Engineer 14 (obálka kombinací)
$u_z =$	1/ 583 L	< $u_{z,lim} =$ 1/ 400 L VYHOVÍ 68,60 %

4.3 Posouzení kotvení

Posouzení dle směrnice pro kotvení ocelových konstrukcí-VN 73 2615 z 1.7.1994

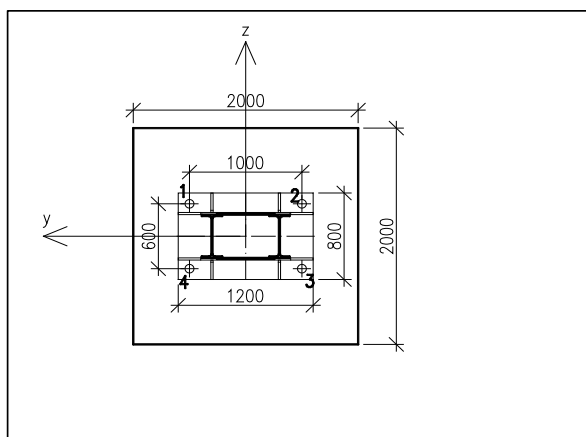


Obr. Silové reakce

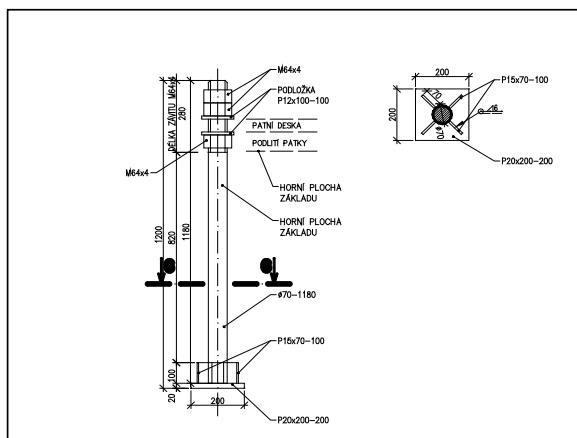
$R_{x,Ed} =$	12,04	kN
$R_{y,Ed} =$	29,39	kN
$R_{z,Ed} =$	104,9	kN

Obr. Momentové reakce

$M_{x,Ed} =$	87,3	kNm
$M_{y,Ed} =$	391,72	kNm
$M_{z,Ed} =$	199,27	kNm



Obr. Schéma kotvení



Obr. Kotevní šroub

Stanovení sil na 1 kotevní šroub:

$$F_{3,t,Ed} = 361,92 \text{ kN}$$

$$F_{3,M,Ed} = M_{x,Ed} (r_1 / \Sigma r_i^2) = 37,44 \text{ kN}$$

$$F_{3,V,Ed} = R_{x,Ed}/2 + R_{y,Ed}/2 + F_{3,M,Ed} = 58,15 \text{ kN}$$

$$\text{šroub} \quad M64 \quad e_1 = 100,0 \text{ mm}$$

$$\text{Ocel} \quad 8.8 \quad e_2 = 100,0 \text{ mm}$$

$$f_u = 490,0 \text{ MPa} \quad p_1 = 1000,0 \text{ mm}$$

$$f_{yb} = 640,0 \text{ MPa} \quad p_2 = 600,0 \text{ mm}$$

$$f_{ub} = 800,0 \text{ MPa}$$

$$d = 64,0 \text{ mm}$$

$$d_0 = 80,0 \text{ mm}$$

$$A_s = 2851 \text{ mm}^2$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$t = 50,0 \text{ mm}$$

$$t_p = 50,0 \text{ mm}$$

$$\alpha_v = 0,6 \quad \text{pro 4.6; 5.6; 8.8} \quad 0,5 \quad \text{pro 4.8; 5.8; 6.8; 10.9}$$

$$\alpha_v = 0,6 \quad \text{prochází-li střížná rovina dříkem}$$

$$k_2 = 0,9 \quad \text{pro normální šrouby} \quad 0,63 \quad \text{pro zapuštěné šrouby}$$

šrouby krajní:

$$\alpha_b = e_1 / 3 d_0 = 0,42$$

šrouby vnitřní:

$$\alpha_b = p_1 / 3 d_0 - 1/4 = 0,12$$

šrouby krajní:

$$k_1 = \min (2,8 e_2 / d_0 - 1,7 ; 2,5) = 1,8$$

šrouby vnitřní:

$$k_1 = \min (1,4 p_2 / d_0 - 1,7 ; 2,5) = 2,5$$

Únosnost pro mezní stav přetržení šroubu :

$$F_{t,Rd} = A_s \cdot 0,8 f_{ub} / \gamma_{M2} = 1459,71 \text{ kN}$$

$$F_{3,t,Ed} = 361,92 \text{ kN}$$

$$361,92 < 1459,7 \text{ VYHOVÍ} \quad 24,8 \%$$

Únosnost pro mezní stav porušení soudržnosti mezi šroubem a betonem :

$$h = 925,0 \text{ mm}$$

$$\Delta h = (4 A / \pi \cdot d^2 - 1) (R_{bo} / 4 f_{bd}) d = 0,0 \text{ mm} \quad \dots \text{deska se na stranu bezpečnou zanedbává}$$

$$f_{bd} = 3,00 \text{ MPa} \quad (\text{beton C30/37})$$

$$F_{b,Rd} = \pi \cdot d \cdot (h + \Delta h) \cdot f_{bd} \text{ [kN]} = 557,94686 \text{ kN}$$

$$F_{3,t,Ed} = 361,92 \text{ kN}$$

361,92	<	557,9	VYHOVÍ	64,9	%
--------	---	-------	--------	------	---

Únosnost pro mezní stav vytržení šroubu ze základu :

$$F_{c,Rd} = A_k \cdot f_{bd} = 2,1 \cdot h^2 f_{bd} \text{ [kN]} = 5390,4375 \text{ kN}$$

$$F_{3,t,Ed} = 361,92 \text{ kN}$$

361,92	<	5390,4	VYHOVÍ	6,7	%
--------	---	--------	--------	-----	---

Únosnost šroubů dle ČSN EN 1993-1-8 :

Únosnost ve střihu:

$$F_{v,Rd} = \alpha_v f_{ub} A / \gamma_{M2} = 1094,8 \text{ kN} < 58,2 \text{ kN} = F_{v,Ed} \quad \text{VYHOVÍ} \quad 5,3 \quad \%$$

Únosnost v tahu:

$$F_{t,Rd} = k_2 f_{ub} A_s / \gamma_{M2} = 1642,2 \text{ kN} < 361,9 \text{ kN} = F_{t,Ed} \quad \text{VYHOVÍ} \quad 22,0 \quad \%$$

Kombinace střihu a tahu:

$$F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + 1,4 F_{t,Ed} / F_{t,Rd} \leq 1,0$$

0,36	<	1,0	VYHOVÍ	36,2	%
------	---	-----	--------	------	---

4.4 Posouzení přípoje břevna a sloupu

$$M_{y,Ed} = 333,16 \text{ kNm}$$

$$V_{z,Ed} = 71,93 \text{ kN}$$

$$n = 2 \cdot 21 = 42$$

$$F_{1,M,Ed} = M_{y,Ed} (r_1 / \sum r_i^2) = 56,53 \text{ kN}$$

$$F_{v,Ed} = V_{z,Ed} / 21 + F_{1,M,Ed} = 59,95 \text{ kN}$$

Šroub	M24	$e_1 =$	42,0 mm
Ocel	8.8	$e_2 =$	62,0 mm
$f_u =$	360,0 MPa	$p_1 =$	90,0 mm
$f_{yb} =$	640,0 MPa	$p_2 =$	150,0 mm
$f_{ub} =$	800,0 MPa		
$d =$	24,0 mm		
$d_0 =$	26,0 mm		
$A_s =$	353 mm ²		
$\gamma_{M2} =$	1,25		
$t =$	10,0 mm		
$\alpha_v =$	0,6	pro 4.6; 5.6; 8.8	0,5 pro 4.8; 5.8; 6.8; 10.9
$\alpha_v =$	0,6	prochází-li střižná rovina dříkem	
$k_2 =$	0,9	pro normální šrouby	0,63 pro zapuštěné šrouby

šrouby krajní:

$$\alpha_b = e_1 / 3 d_0 = 0,54$$

šrouby vnitřní:

$$\alpha_b = p_1 / 3 d_0 - 1/4 = 0,90$$

šrouby krajní:

$$k_1 = \min (2,8 e_2 / d_0 - 1,7 ; 2,5) = 2,5$$

šrouby vnitřní:

$$k_1 = \min (1,4 p_2 / d_0 - 1,7 ; 2,5) = 2,5$$

Únosnost ve střihu:

$$F_{v,Rd} = \alpha_v f_{ub} A / \gamma_{M2} = 135,6 \text{ kN} < 60,0 \text{ kN} = F_{v,Ed} \quad \text{VYHOVÍ} \quad 44,2 \quad \%$$

Únosnost v otláčení:

$$F_{b,Rd} = k_1 \alpha_b f_u d t / \gamma_{M2} = 93,0 \text{ kN} < 60,0 \text{ kN} = F_{v,Ed} \quad \text{VYHOVÍ} \quad 64,4 \quad \%$$

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

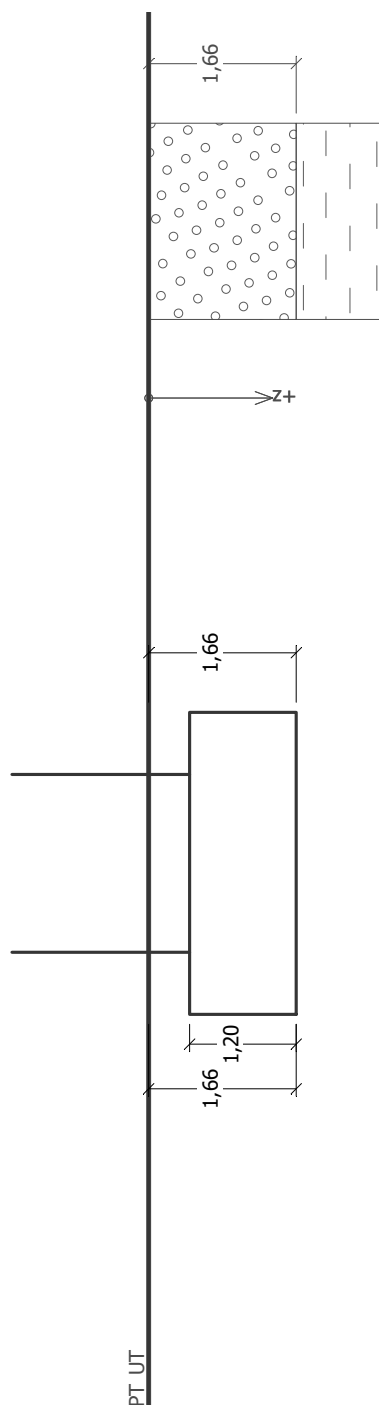
Akce : Revitalizace trati Břeclav - Znojmo, 2. stavba

Část : žst. Mikulov na Moravě, návěstní krakorec v km 106,871


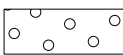
Popis : PS 07-28-02 žst. Mikulov na Moravě, část A, staniční zabezpečovací zařízení

Autor : Ing. Štěpán Kameš

Datum : 25.08.2017



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50	11,00	
2	Třída G1, ulehlá		41,50	0,00	21,00	11,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	15,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	5,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	7,50 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Třída G1, ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	41,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	478,00 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka založení	h_z	=	1,66 m
Hloubka upraveného terénu	d	=	1,66 m
Tloušťka základu	t	=	1,20 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °
Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m ³			

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky	x	=	3,40 m
Šířka patky	y	=	3,40 m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	2,00 m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	2,00 m
Objem patky		=	13,87 m ³

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00$ MPa

Pevnost v tahu $f_{ct} = 2,90$ MPa

Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00$ MPa

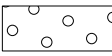
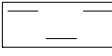
Ocel podélná : B500

SUDOP BRNO spol. s r.o.

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E = 200000,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E = 200000,00 \text{ MPa}$ **Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,66	Třída G1, ulehlá	
2	-	Třída F8, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	ANO		MSU	Návrhové	104,90	199,27	391,72	-12,04	29,39
2	ANO		MSP	Návrhové	104,90	199,27	391,72	-12,04	29,39

Plošná přitížení v okolí základu

Číslo	Přítížení nové	Změna	Název	x_s [m]	y_s [m]	x [m]	y [m]	q [kPa]	α [°]	h [m]
1	ANO		Přítížení č. 1	3,52	0,00	2,60	1,60	60,10	0,00	-2,03

Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvozené podmínky

Výpočet svislé únosnosti - EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	γ_G	1,35	1,00
Součinitelé redukce odporu (R)		Souč.	[-]
Součinitel redukce svislé únosnosti		γ_{Rvs}	1,40
Součinitel redukce vodorovné únosnosti		γ_{Rhs}	1,10

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
MSU	Ano	-0,82	-0,48	114,87	165,97	69,21	Ano
MSU	Ne	-0,65	-0,37	112,40	174,35	64,47	Ano
MSP	Ano	-0,82	-0,48	114,87	165,97	69,21	Ano
MSP	Ne	-0,65	-0,37	112,40	174,35	64,47	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 319,06 \text{ kN}$ Spočtená tíha nadloží $Z = 69,55 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 3,45 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 8,45 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 165,97 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 114,87 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 30,64 \text{ kN}$

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 15,00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára $a = 5,00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 148,07 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 31,76 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE