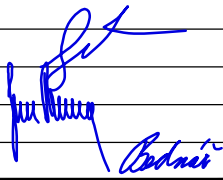



D.3.4. DSP+PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

KRESLIL:	KOLEKTIV		 FÖRSTEROVA Č.P. 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO EMAIL.: MDS@MDSPROJEKT.CZ	
ZPRACOVAL:	ING. ONDŘEJ JETMAR			
TECHNICKÁ KONTROLA:	ING. JAN BURSA			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
HLAVNÍ PROJEKTANT:	MILOŠ BEDNÁŘ, DiS.			
KRAJ: KRÁLOVÉHRADECKÝ	OKRES: RYCHNOV NAD KNĚŽNOU	OBEC: TÝNIŠTĚ n.O. – ALBRECHTICE n.O.	STUPEŇ:	DSP+PDPS
INVESTOR: KRÁLOVÉHRADECKÝ KRAJ, PIVOVARSKÉ NÁMĚSTÍ 1245, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ			ZAK.ČÍSLO:	1437-22-3
AKCE: II/305 Týniště nad Orlicí – Albrechtice nad Orlicí OBJEKT: SO 204 – MOST PŘES INUNDAČNÍ ÚZEMÍ ŘEKY ORLICE			ARCHIVNÍ ČÍSLO:	1437
			DATUM:	02/2022
			FORMÁT:	1xA4
			MĚŘÍTKO:	
OBSAH: STATICKÝ VÝPOČET			ČÍSLO SOUPRAVY:	ČÍSLO PŘÍLOHY: D.3.4.12.

Stavba: II/305 Týniště n. O. - Albrechtice n. O.

Objekt: SO 204 – MOST PŘES INUNDAČNÍ ÚZEMÍ
ŘEKY ORLICE

D.3.4.12. – Statický výpočet

Stupeň: Dokumentace pro vydání stavebního povolení (DSP)
a projektová dokumentace pro provádění stavby
(PDPS)

OBSAH:

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
1.1.	Označení stavby	3
1.2.	Stavebník, objednatel stavby	3
1.3.	Zhotovitel projektové dokumentace	4
1.4.	Uvažovaný správce mostu	4
1.5.	Pozemní komunikace	4
1.6.	Křížení mostu s překážkami	5
2.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU	5
2.1.	Zatřídění mostu dle ČSN 73 6200	5
2.2.	Základní dimenze mostu	6
2.3.	Zatížení a zatížitelnost mostu	6
3.	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU	7
3.1.	Základní technický popis	7
3.2.	Geometrie	9
4.	VÝPOČETNÍ MODEL	11
4.1.	Popis výpočetního modelu	11
4.2.	Geometrie	11
4.3.	Zatížení výpočetního modelu	17
4.4.	Kombinace zatížení	29
5.	Nosná konstrukce	33
5.1.	Vnitřní síly	33
5.2.	Analýza konstrukce	35
5.3.	Mezní stavy únosnosti - MSÚ	36
5.4.	Mezní stavy použitelnosti -MSP	39
5.5.	Návrh výztuže na lokální účinky kabelů	45
6.	PILÍŘE	47
6.1.	Vnitřní síly	47
6.2.	Posouzení	50
7.	Piloty	52
7.1.	Vnitřní síly	52
7.2.	Posouzení	55
8.	ZALOŽENÍ	58
8.1.	Piloty	58
8.2.	Základ P5	69
9.	VRUBOVÉ KLOUBY	78
9.1.	Posouzení	78
10.	PŘÍSLUŠENSTVÍ	81
1.2.	Deformační charakteristiky	81
1.3.	Dimenzační charakteristiky ložisek	81
1.4.	Dilatační charakteristik závěrů	82
11.	DEFORMACE	83
11.1.	Postup výstavby a životnost	83
11.2.	Proměnné zatížení	86
12.	POUŽITÉ NORMY A PODKLADY	89
13.	POUŽITÝ SOFTWARE	89
14.	ZÁVĚR	90
14.1.	Poznámka ke statickému výpočtu	90
14.2.	Souhrn	90

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1. Označení stavby

Název stavby	II/305 Týniště nad Orlicí - Albrechtice nad Orlicí
Kraj	Královéhradecký
Obec	Albrechtice nad Orlicí, Týniště nad Orlicí
Katastrální území	Albrechtice nad Orlicí – číslo katastrálního území 600172 Týniště nad Orlicí – číslo katastrálního území 576859
Druh stavby	Rekonstrukce
Stupeň PD	DSP+PDPS

1.2. Stavebník, objednatel stavby

1.2.1. Investor

Královéhradecký kraj
Pivovarské náměstí 1245/2
500 03 Hradec Králové

1.2.2. Zástupce investora:

Údržba silnic Královéhradeckého kraje a.s.
Kutnohorská 59/23
Plačice
500 04 Hradec Králové

1.2.3. Správce komunikace II/305

Správa silnic Královéhradeckého kraje, p.o.
Kutnohorská 59/23
Plačice
500 04 Hradec Králové

1.2.4. Nadřízený orgán správce komunikace II/305

Královéhradecký kraj
Pivovarské náměstí 1245/2
500 03 Hradec Králové

1.3. Zhotovitel projektové dokumentace

1.3.1. Generální projektant

MDS projekt s.r.o.

Försterova 175

566 01 Vysoké Mýto

IČO: 274 87 938

DIČ: CZ 274 87 938

tel.: 465 322 451

email: mds@mdsprojekt.cz

osoba s autorizací – Ing. Jan Bursa č.a. 0601653 – obor IM00-Mosty a inženýrské konstrukce

osoba s autorizací – Miloš Bednář, DiS č.a. 1006109 – obor Dopravní stavby, specializace nekolejová vozidla

1.3.2. Hlavní inženýr projektu

MDS projekt s.r.o.

Försterova 175

566 01 Vysoké Mýto

IČO: 274 87 938

DIČ: CZ 274 87 938

tel.: 465 322 451

email: mds@mdsprojekt.cz

osoba s autorizací – Ing. Jan Bursa č.a. 0601653 – obor IM00-Mosty a inženýrské konstrukce

osoba s autorizací – Miloš Bednář, DiS č.a. 1006109 – obor Dopravní stavby, specializace nekolejová vozidla

1.4. Uvažovaný správce mostu

Správa silnic Královéhradeckého kraje

Kutnohorská 59/23

Plačice

500 04 Hradec Králové

1.5. Pozemní komunikace

Návrhová kategorie

Typ příčného uspořádání

Evidenční číslo

místní komunikace II. třídy

Extravilán

II/305

S 7,5/70

1.6. Křížení mostu s překážkami

1.6.1. Křížení s vodním tokem

Bod křížení v JTSK $y = 625\,315,736$; $x = 1\,051\,221,762$

Staničení na převáděné komunikaci

Staničení dle staničení dokumentace km 0,413 000

Úhel křížení $90,00^\circ$

Volná výška 2,23 m

2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU

2.1. Zatřídění mostu dle ČSN 73 6200

Podle druhu převedené komunikace:	most pozemní komunikace – most místní komunikace
Podle překračované překážky:	most přes inundační území
Podle počtu mostních polí:	most o osmi polích
Podle počtu mostovkových podlaží:	most s mostovkou v jedné úrovni
Podle výškové polohy mostovky:	most s horní mostovkou
Podle přesypávky:	most bez přesypávky
Podle měnitelnosti základní polohy:	nepohyblivý most
Podle plánované doby trvání:	trvalý most
Podle průběhu trasy na mostě:	most ve směrovém oblouku most ve výškovém oblouku
Podle úhlu křížení:	kolmý most
Podle materiálu:	betonový most
Podle tuhosti nosné konstrukce (pouze mosty s přesypávkou):	most bez přesypávky
Podle statické funkce hlavní nosné konstrukce:	deskový most
Podle volné výšky na mostě:	s omezenou volnou výškou
Podle uspořádání příčného řezu (pouze mosty s dolní mostovkou):	most s horní mostovkou

2.2. Základní dimenze mostu

Délka přemostění:	130,70m
Délka mostu:	143,45m
Délka nosné konstrukce:	133,50m
Rozpětí jednotlivých polí, resp. světlost u přesýpaných konstrukcí:	15,00m + 6x17,00m + 15,00m
Šikmost mostu:	90° (kolmý most)
Volná šířka mostu:	prom. 7,50 - 8,00m
Šířka průchozího prostoru veřejného nebo nouzového chodníku:	vlevo veřejný – 0,75m
Šířka vozovky mezi obrubníky:	prom. 7,50 - 8,00m
Šířka nosné konstrukce:	prom. 9,25 – 9,75m
Šířka mezi zábradlími:	prom. 8,75 – 9,25m
Šířka mostu:	prom. 9,85 – 10,35m
Výška mostu nad terénem:	prom. 2,37 - 3,35m
Výška nosné konstrukce:	0,700m
Stavební výška mostu uprostřed rozpětí:	0,785m
Plocha mostu (součin délky přemostění a šířky mezi zábradlími):	1097,3m ²
Plocha nosné konstrukce mostu (součin délky a šířky nosné konstrukce):	1246,5m ²

2.3. Zatížení a zatížitelnost mostu

Most je navržen na zatížení dopravou definované v ČSN EN 1991-2 včetně změny Z3, skupina pozemních komunikací 1.

Za předpokladu, že stavební stav je minimálně dobrý (I. – III. dle ČSN 73 6220 a 73 6221), lze zatížitelnost (dle ČSN 73622) navrhovaného mostního objektu předpokládat:

Normální zatížitelnost	32 t
Výhradní zatížitelnost	80 t
Výjimečná zatížitelnost	180 t

Přesné hodnoty zatížitelnosti by bylo vhodné upřesnit statickým výpočtem zatížitelnosti dle ČSN 73 6222.

3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ MOSTU

3.1. Základní technický popis

Mostní objekt převádí komunikaci II/305 přes inundační území vodního toku řeky Orlice. Převáděná komunikace je směrově nerozdělená kategorie S7,5/70 s částečným rozšířením jízdním pruhů 0,25m dle ČSN 73 6110. Na pravém okraji mostu je navržena římsa šířky 0,8m. Na levém okraji je navržena chodníková římsa s nouzovým chodníkem šířky 1,55 m. Šířka vozovky mezi zvýšenými obrubníky je 7,50 - 8,00 m. Celková šířka mostu je 9,85 - 10,35 m.

Výška mostu nad přilehlým terénem bude 2,37 - 3,35m. Stavební výška mostní konstrukce bude 0,785 m. Stavební výška je složena z nosné konstrukce výšky 0,700 m a vozovkového souvrství tloušťky 0,085 m.

Komunikace je na mostě vedena ve směrovém oblouku a přímé se střechovitým příčným sklonem 2,5 %. Sклон říms je směrem do vozovky 4,0%. Podélný sklon komunikace na mostě je proměnný -0,50 % až -1,80 %.

Most je navržen jako desková konstrukce o osmi polích. Konstrukce má rozpětí pole 15,00m + 6x 17,00 + 15,00 m a délku přemostění 130,700 m. Nosná konstrukce bude tvořena předpjatou železobetonovou deskou. Konstrukce je s pilíři spojena vrubovými klouby a na opěrách je uložena na ložiscích.

Spodní stavba je tvořena stěnovými pilíři se zaoblenými hranami a základovými pasy s pilotami. Stěnové pilíře jsou ve střední části integrovány se základy a v další části jsou stěnové pilíře se základy spojeny vrubovými klouby. Do základu jsou přímo vetknuté dvě řady velko-průměrových pilot. Dále je spodní stavba tvořena opěrami se zavěšenými křídly. Do opěr jsou přímo vetknuté dvě řady velko-průměrových pilot. S konstrukcí opěr budou spojeny přechodové desky a závěrné zídky.

Založení mostu je hlubinné na velko-průměrových pilotách vetknutých do konstrukcí základů a opěr. Paty pilot jsou opřeny o skalní podloží třídy R5.

Mezi závěrnými zídkami a nosnou konstrukcí jsou navrženy ocelové povrchové mostní závěry s jednoduchým těsněním. Mostní závěry budou navrženy s opatřeními pro omezení vlivu bludných proudů.

Most bude osazen mostním zábradelním svodidlem s úrovní zadržení H2 umístěným na levé římse a mostním zábradelním svodidlem s úrovní zadržení H2 a mostní zábradlím na pravé chodníkové římse. V konstrukci říms bude osazeno celkem 2+2 ks chrániček. Chráničky budou provedeny z HDPE 110/94 mm se zátažnými lankami. Jedna chránička v římse bude obsazena vedením veřejného osvětlení objektu SO 421. Zbytek zůstává volný pro další využití.

Povrch mostu bude odvodněn mostními odvodňovači v úžlabí mostu, povrch izolace mostu bude odvodněn trubičkami v úžlabí mostu a před mostními závěry. Mostní odvodňovače a trubičky v úžlabí budou vyústěny pod most.

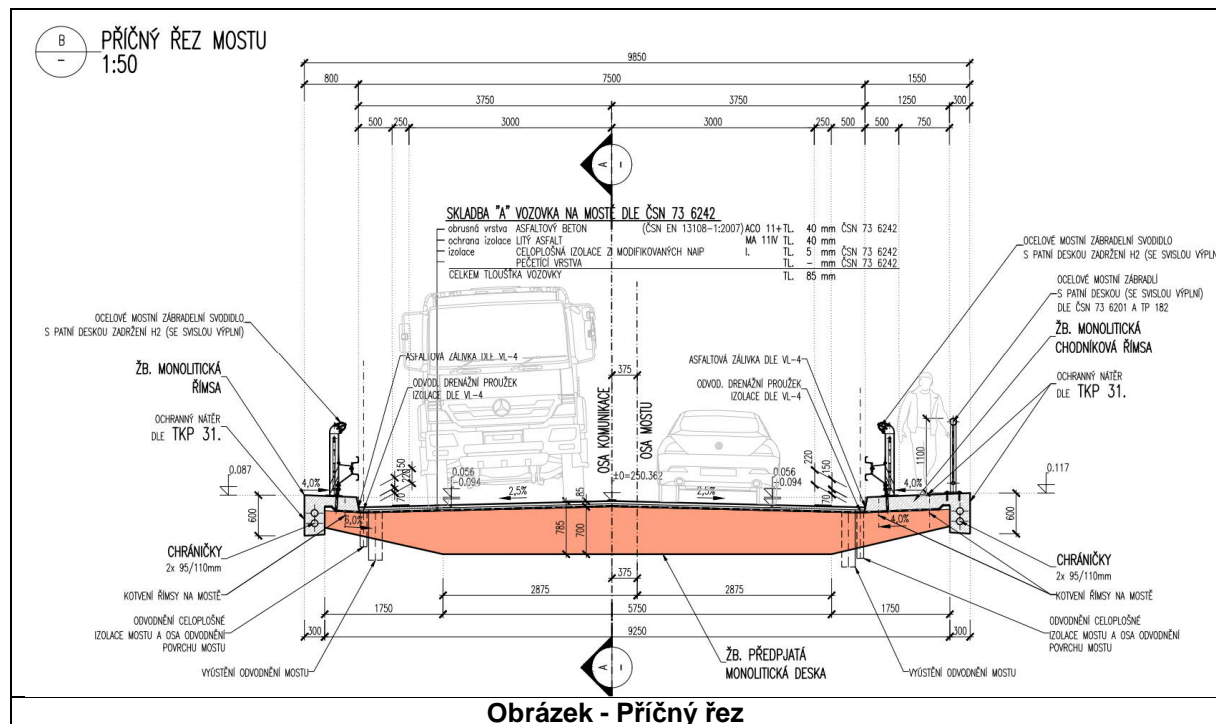
Postup a technologie výstavby:

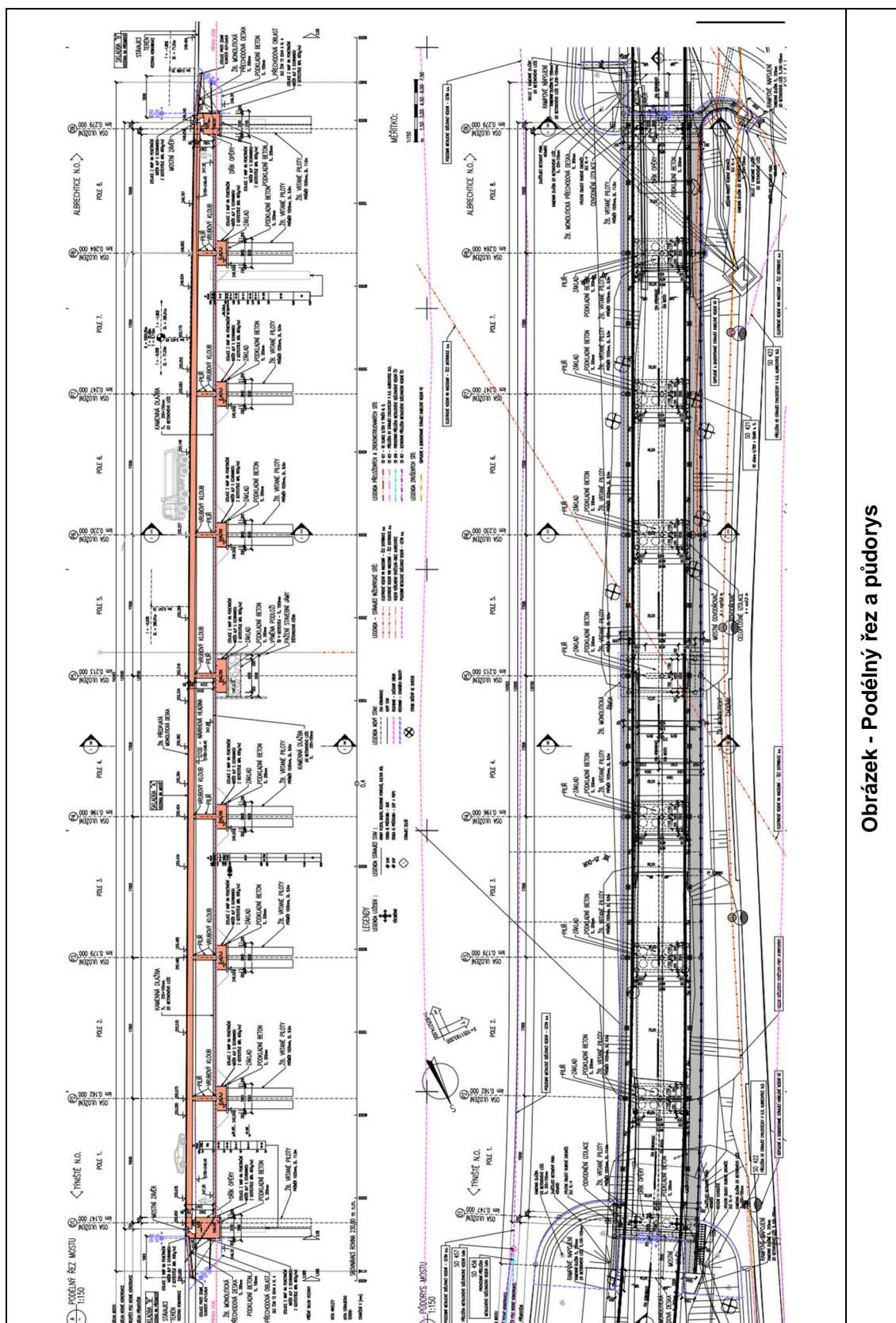
Fáze	Popis
1)	Výkopové práce
2)	Hlubinné založení
3)	Základové pasy a opěry
4)	Pilíře
5)	Obsypy konstrukce
6)	Betonáž desky a příčníků
7)	Dodatečné předpětí nosné konstrukce
8)	Betonáž závěrných zídek
9)	Částečné zhotovení násypů
10)	Dokončení přechodových desek, mostního svršku a vybavení mostu
11)	Dokončení násypů a podkladních vrstev vozovek
12)	Pokládka vozovkového souvrství
13)	Terénní úpravy kolem mostu

Poznámka

Postup a technologie může být upravena dle požadavků dodavatele.

3.2. Geometrie





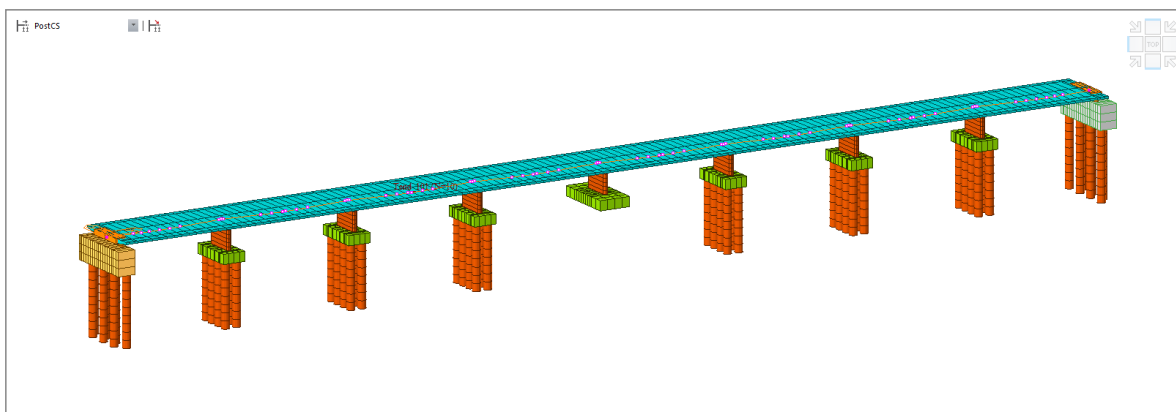
Obrázek - Podélný řez a půdorys

4. VÝPOČETNÍ MODEL

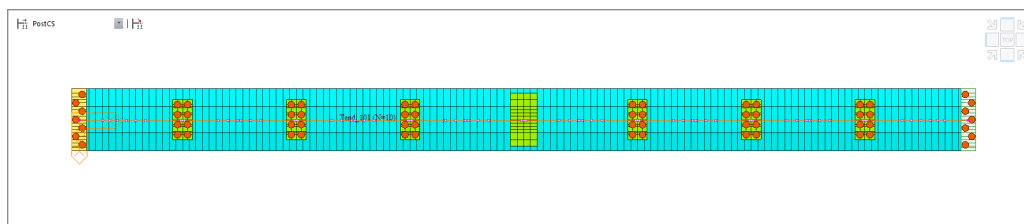
4.1. Popis výpočetního modelu

Jedná se prostorový prutový model. Ve výpočtovém modelu je zohledněn postup výstavby, dotvarování a smršťování betonových částí konstrukce. Výpočtový model obsahuje všechny předpinací kabely ve své skutečné geometrii. Průřezové charakteristiky v hlavě pilot byly upraveny podle skutečných tuhostí po vnesení zatížení.

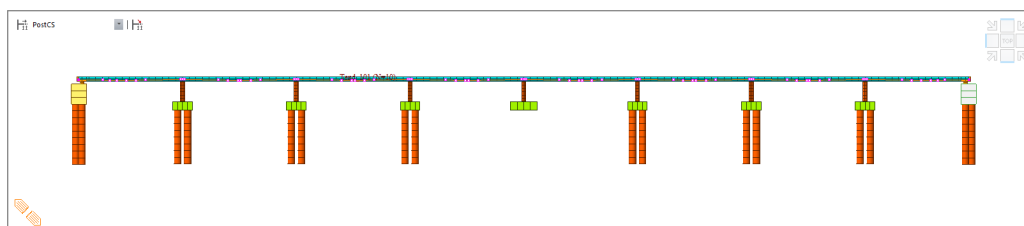
4.2. Geometrie



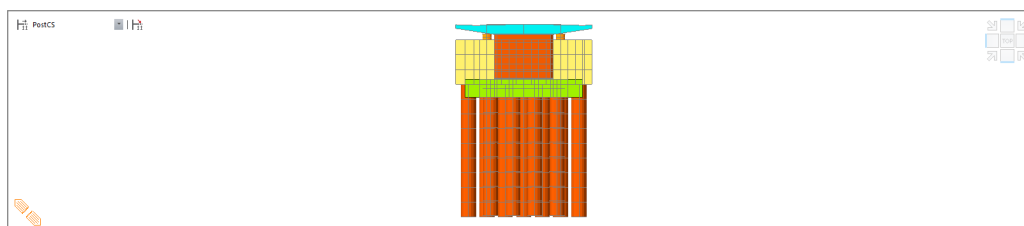
Axonometrie



Půdorys



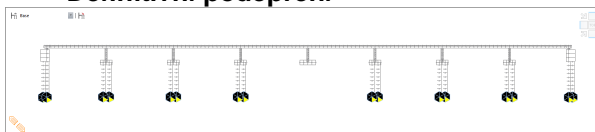
Podélný řez



Příčný řez (polovina rozpětí)

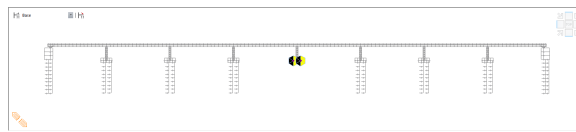
4.2.1. Okrajové podmínky

Definitivní podepření



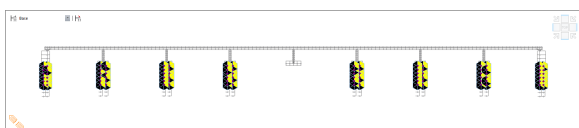
Axonometrie – Vertikální tuhosti

$$k_v = \frac{F_{Ed, \max}}{\varepsilon_z} = 280\,000 \text{ kN} / \text{m}$$



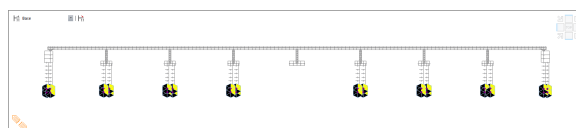
Axonometrie – Vertikální tuhosti

$$k_v = \frac{F_{Ed, \max}}{\varepsilon_z} = 286\,000 \text{ kN} / \text{m}$$



Axonometrie – Horizontální tuhosti

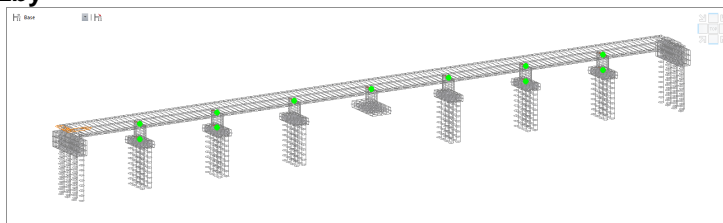
$$k_h = k_h \cdot d_{pilota} = 100\,000 \text{ kN} / \text{m}$$



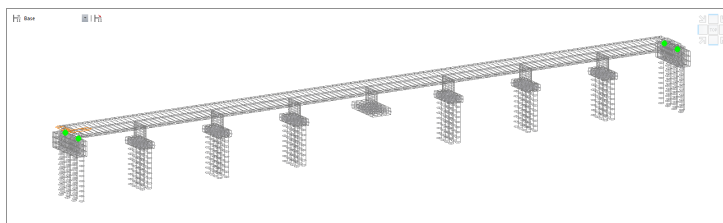
Axonometrie – Horizontální tuhosti

$$k_h = k_h \cdot d_{pilota} = 1\,000\,000 \text{ kN} / \text{m}$$

Uvolněné vazby



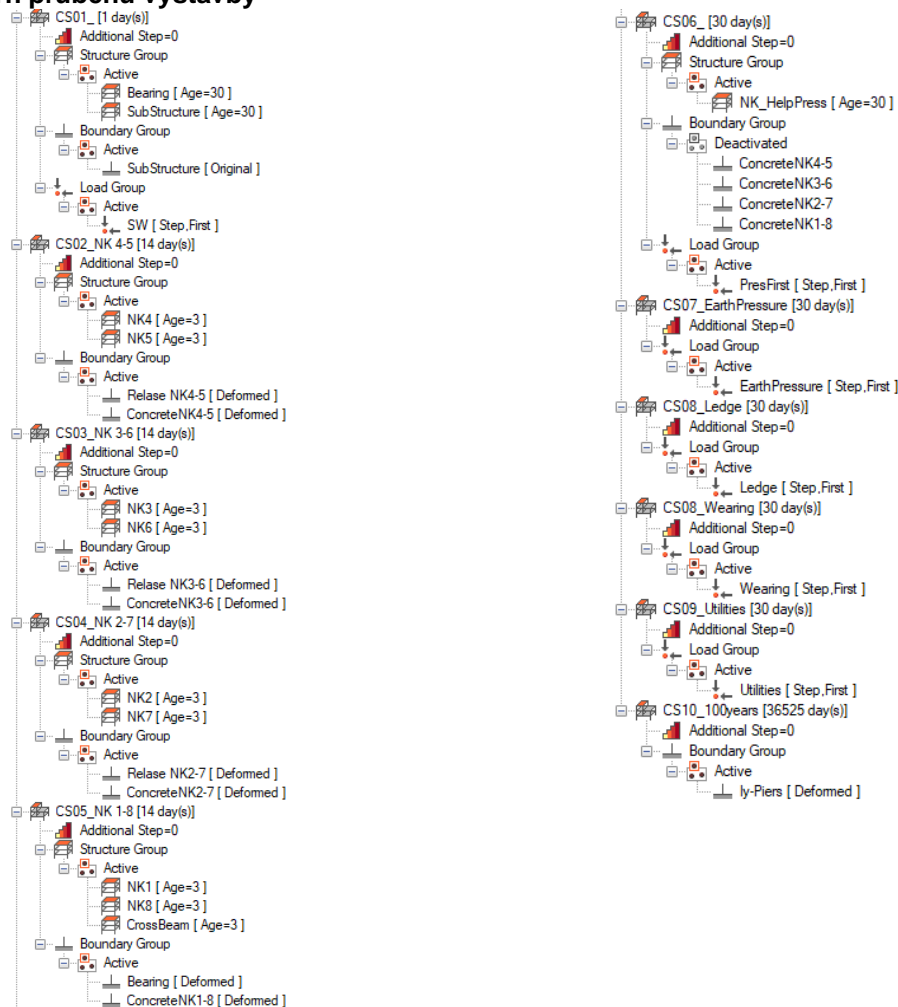
Axonometrie – Uvolněné vazby
 Vrubové klouby



Axonometrie – Uvolněné vazby
 Ložiska

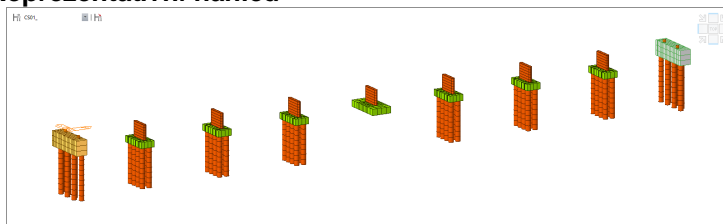
4.2.2. Fáze výstavby

Souhrn průběhu výstavby

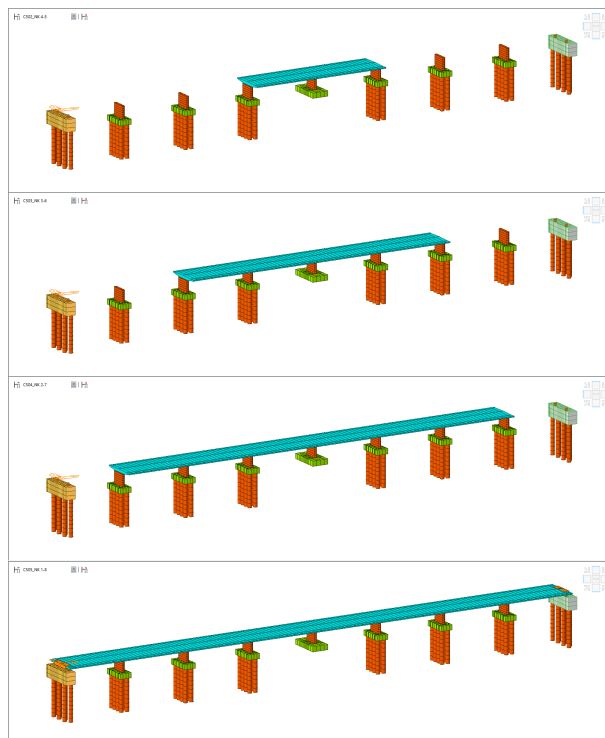


Tabulka postupu výstavby

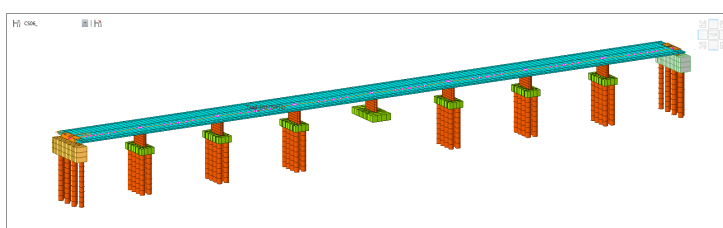
Výstavba – Reprezentativní náhled



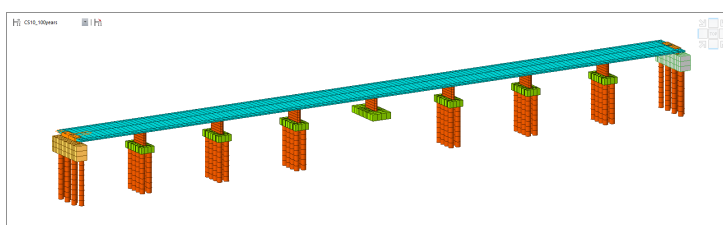
Axonometrie – Spodní stavba



Axonometrie – Betonáž



Axonometrie – Předpínání



Axonometrie – 100 let

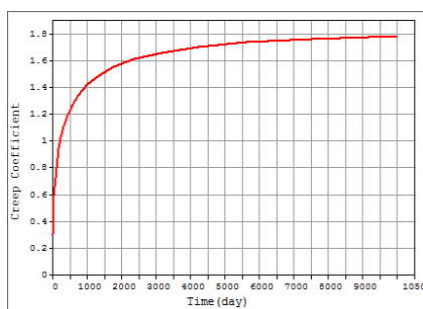
4.2.3. Materiály

ID	Name	Elasticity (kN/m ²)	Poisson	Thermal (1/[C])	Density (kN/m ³)
	C30/37	3.2836e+007	0.2	1.0000e-005	2.5000e+001
	Y1860S7(15.7mm)	1.9500e+008	0.3	1.2000e-005	7.6980e+001

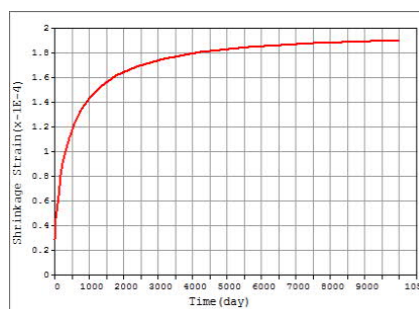
Dotvarování a smršťování materiálu

Válcová pevnost ve 28 dnech
Relativní vlhkost
Náhradní šířka
Druh cementu
Metoda výpočtu
Věk betonu při počátku smršťování

C30/37
30 MPa
85%
 $h = 2 A_c / u$
N
EN 1992-2
3 dny



Graf dotvarování betonu C30/37



Graf smršťování betonu C30/37

Vývoj pevnosti betonu v čase

Střední válcová pevnost ve 28 dnech
Relativní vlhkost
Náhradní šířka
Druh cementu

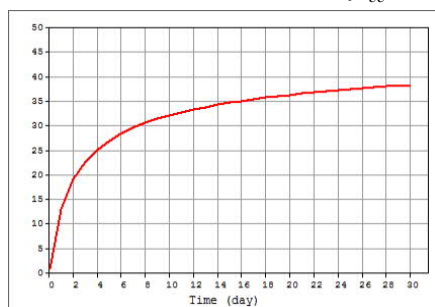
C30/37
38 MPa
85%
 $h = 2 A_c / u$
N

Pevnost betonu v tlaku ve stáří t podle ČSN EN 1992-1-1: Kapitola 3.1.2 (6):

$$f(t) = (f_{ck} + \Delta f) \cdot \exp\left(s \cdot \left[1 - \left(28/t_{eq}\right)^{0.5}\right]\right)$$

$$f_{cm}(t) = \beta_{cc}(t) \cdot f_{cm} \quad (3.1)$$

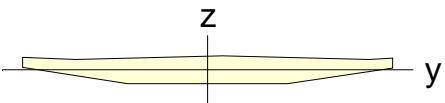
$$\beta_{cc}(t) = \exp\left(s \cdot \left[1 - \left(28/t\right)^{0.5}\right]\right) \quad (3.2)$$



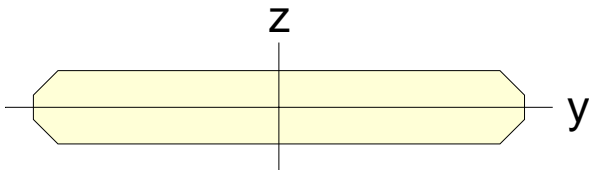
Graf pevnosti betonu C30/37

4.2.4. Průřezy

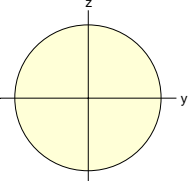
NK

				
A(m ²)	Asy(m ²)	Asz(m ²)	z(+)(m)	z(-)(m)
4.953	4.532	1.345	0.334	0.366
Ixx(m ⁴)	Iyy(m ⁴)	Izz(m ⁴)	y(+)(m)	y(-)(m)
0.598	0.157	26.488	4.602	4.648

Column 4000x600

				
A(m ²)	Asy(m ²)	Asz(m ²)	z(+)(m)	z(-)(m)
2.320	1.933	1.933	0.300	0.300
Ixx(m ⁴)	Iyy(m ⁴)	Izz(m ⁴)	y(+)(m)	y(-)(m)
0.200	0.067	2.901	2.000	2.000

Pile 1020

				
A(m ²)	Asy(m ²)	Asz(m ²)	z(+)(m)	z(-)(m)
0.817	0.735	0.735	0.510	0.510
Ixx(m ⁴)	Iyy(m ⁴)	Izz(m ⁴)	y(+)(m)	y(-)(m)
0.106	0.053	0.053	0.510	0.510

4.2.5. Předpínací kabely

Dodatečně předpjatý kabel:

Tendon Type

Tendon Name: 19xL15.7_Post

Tendon Type: Internal(Post-Tension)

Material: 301 301: Y1860S7(15.7mm)

Total Tendon Area: 2850 mm²

Duct Diameter: 81 mm

☒ Relaxation Coefficient: Magura 45

Name:

Ultimate Strength: 1860 N/mm²

Yield Strength: 1570 N/mm²

Curvature Friction Factor: 0.2

Wobble Friction Factor: 1e-006 1/mm

External Cable Moment Magnifier: 0 N/mm²

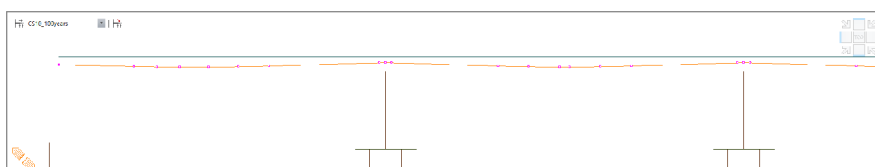
Anchorage Slip(Draw in):

Begin: 6 mm

End: 6 mm

Bond Type: ☒ Bonded ☐ Unbonded

Charakteristiky jednoho předpínacího kabelu
Dodatečně předpjatý kabel



Geometrie kabelu – 10x 19L15,5

4.3. Zatížení výpočetního modelu

4.3.1. Stálé zatížení

Vlastní tíha nosné konstrukce

Vlastní tíha je automaticky generována programem Civil Midas 2016.

Ostatní stálé zatížení

Liniové zatížení

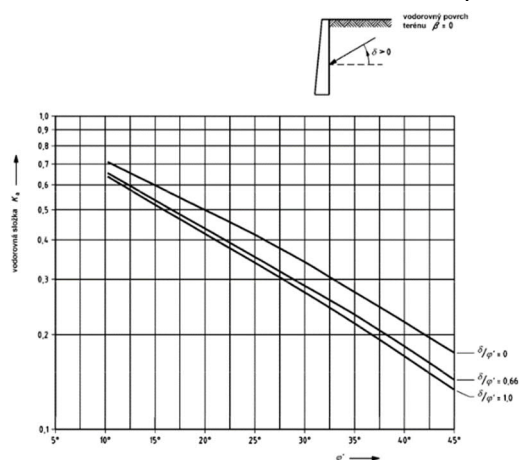
Část konstrukce	A_n [m ²]	L_n [m]	V_n [m ³]	γ [kN/m ³]	g_n [kN/m ²]	g_n [kN/m]	g_n [kN]
Levá římsa	0.285	133.5	38.05	25.0	25.00	7.13	951.2
Pravá římsa	0.460	133.5	61.41	25.0	25.00	11.50	1 535.3

Plošné zatížení

Část konstrukce	b_n [m]	t_n [m]	L_n [m]	V_n [m ³]	γ [kN/m ³]	g_n [kN/m ²]	g_n [kN/m]	g_n [kN]
Vozovka	7.500	0.085	133.5	85.11	24.0	2.04	15.30	2 042.6
120%	7.500	0.102	133.500	102.13	24.0	2.45	18.36	2 451.1
80%	7.500	0.068	133.500	68.09	24.0	1.63	12.24	1 634.0

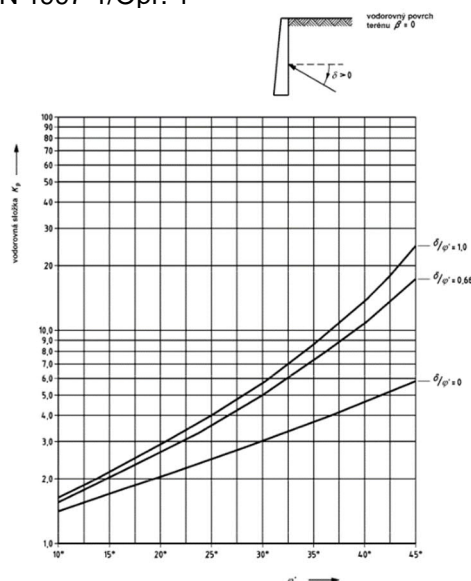
Zatížení zemním tlakem

Zemní tlak podle ČSN EN 1997-1:
Součinitelé efektivního zemního tlaku podle ČSN EN 1997-1/Opr. 1



Obrázek C.1.1 -

Součinitelé efektivního aktivního zemního tlaku
(vodorovná složka) pro vodorovný povrch terénu



Obrázek C.1.1 -

Součinitelé efektivního pasivního zemního tlaku
(vodorovná složka) pro vodorovný povrch terénu

Stanovení horizontálního zemního tlaku

Úhel vnitřního tření

$$f_k = 30^\circ$$

$$f_d = 30^\circ$$

$$f_d = \arctan(\tan f_k / g_f)$$

$$g_f = 1.00$$

Podle ČSN EN 1997-1: Tabulka A.2.

$$c_k = 0.0$$

Objemová tíha

$$\gamma = 20.0 \text{ kN/m}^3$$

$$v = 0.3$$

Koeficient aktivního zemního tlaku

$$K_a = 0.333$$

$$K_a = \tan^2(45 - f_d/2)$$

Koeficient pasivního zemního tlaku

$$K_p = 3.000$$

$$K_p = \tan^2(45 + f_d/2)$$

Koeficient zemního tlaku v klidu

$$K_0 = 0.500$$

Podle ČSN EN 1997-1: Kap. 9.5.2.

$$K_0 = (1 - \sin f_d)$$

Hloubka zeminy

$$h = 3.3 \text{ m}$$

Aktivní zemní tlak

$$\sigma_a = 22.0 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_a = \gamma h K_a$$

Pasivní zemní tlak

$$\sigma_p = 198.0 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_p = \gamma h K_p$$

Zemní tlak v klidu

$$\sigma_0 = 33.0 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_0 = \gamma h K_0$$

Zatížení nerovnoměrným poklesem

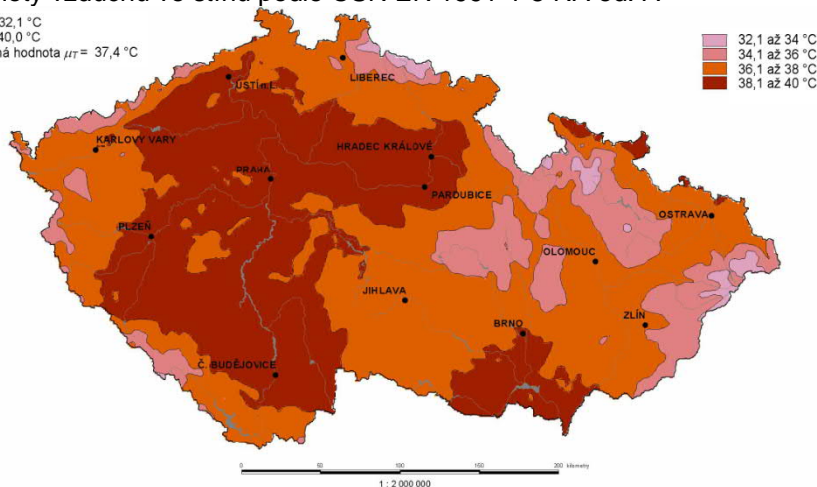
Pozice	Opěry	Pilíře
	[mm]	[mm]
Hodnota	5	5

4.3.2. Proměnné zatížení teplotou

Rovnoměrná složka teploty

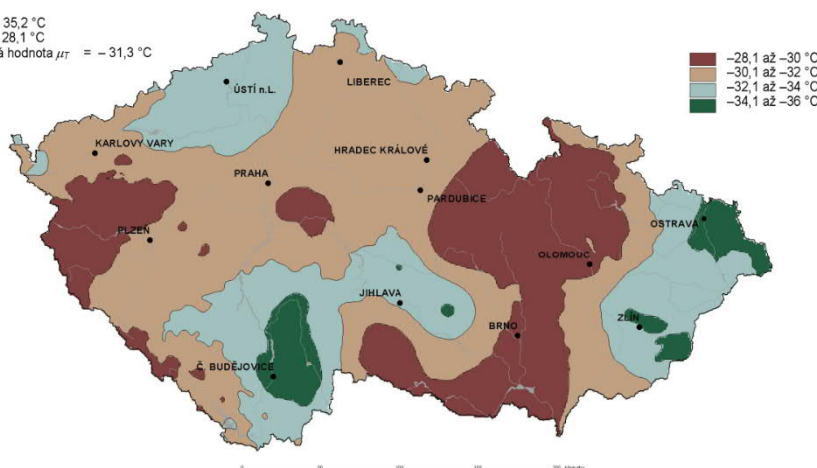
Základní teploty vzduchu ve stínu podle ČSN EN 1991-1-5 NA ed. A

$T_{min} = 32,1\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $T_{max} = 40,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
 průměrná hodnota $\mu_T = 37,4\text{ }^{\circ}\text{C}$



Obrázek NA.1 – Mapa maximálních teplot vzduchu ve stínu

$T_{min} = -35,2\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $T_{max} = -28,1\text{ }^{\circ}\text{C}$
 průměrná hodnota $\mu_T = -31,3\text{ }^{\circ}\text{C}$



Obrázek NA.2 – Mapa minimálních teplot vzduchu ve stínu

Rovnoměrné složky teploty

Hodnoty teplotního rozsahu podle ČSN EN 1991-1-5: Kapitola 6.1.3:

Typ nosné konstrukce	3. typ: betonová nosná konstrukce ▼		
Minimální teplota vzduchu ve stínu	-34,1 až -36 °C ▼	$T_{\min} =$	-36.0 °C
Maximální teplota vzduchu ve stínu	38,1 až 40 °C ▼	$T_{\max} =$	40.0 °C
Minimální rovnoměrná složka teploty mostu	$T_{e,\min} = T_{\min} + 8 =$		-28.0 °C
Maximální rovnoměrná složka teploty mostu	$T_{e,\max} = T_{\max} + 2 =$		42.0 °C
Počáteční teplota mostu	$T_0 =$		10.0 °C

Rozsah rovnoměrné složky teploty mostu

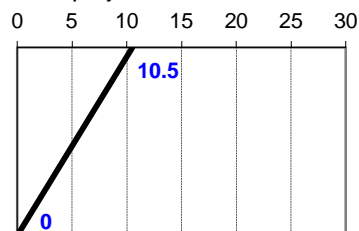
Charakteristická hodnota minimálního rozsahu	$\Delta T_{N,\text{con}} = -(T_0 - T_{e,\min}) =$	-38.0 °C
Charakteristická hodnota maximálního rozsahu	$\Delta T_{N,\text{exp}} = T_{e,\max} - T_0 =$	32.0 °C
Celkový rozsah rovnoměrné složky teploty mostu	$\Delta T_N = T_{e,\max} - T_{e,\min} =$	70.0 °C

Rozdílné složky teploty

Podle ČSN EN 1991-1-5: Kapitola 6.1.4:

Typ konstrukce	3. typ: betonová nosná konstrukce – betonová deska ▼
Tloušťka mostního svršku	100 mm ▼

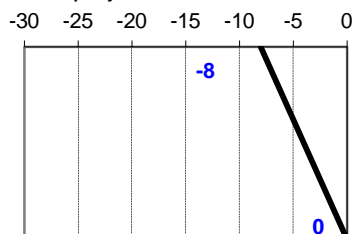
Horní povrch teplejší než dolní



$$k_{\text{sur,heat}} = 0.7$$

$$\Delta T_{M,\text{heat}} = 0.7 \cdot 15 = 10.5 \text{ °C}$$

Dolní povrch teplejší než horní



$$k_{\text{sur,cool}} = 1.0$$

$$\Delta T_{M,\text{cool}} = 1 \cdot -8 = -8 \text{ °C}$$

Tření v ložiscích

Poloha	Ložisko	$R_{i,Ek}$ [kN]	Směr T+		Směr T-	
			μ_i [-]	$\mu_i R_{i,Ek}$ [kN]	μ_i [-]	$\mu_i R_{i,Ek}$ [kN]
OP1	Levé	1630	-3.0%	-49	3.0%	49
	Pravé	1460	-3.0%	-44	3.0%	44
OP9	Levé	1630	3.0%	49	-3.0%	-49
	Pravé	1460	3.0%	44	-3.0%	-44

Poznámka: Hodnoty se vztahují na lokální osu mostu. Velikost horizontální třecí síly může působit v obou směrech podélné osy mostu.

Nevyrovnané tření v ložiscích

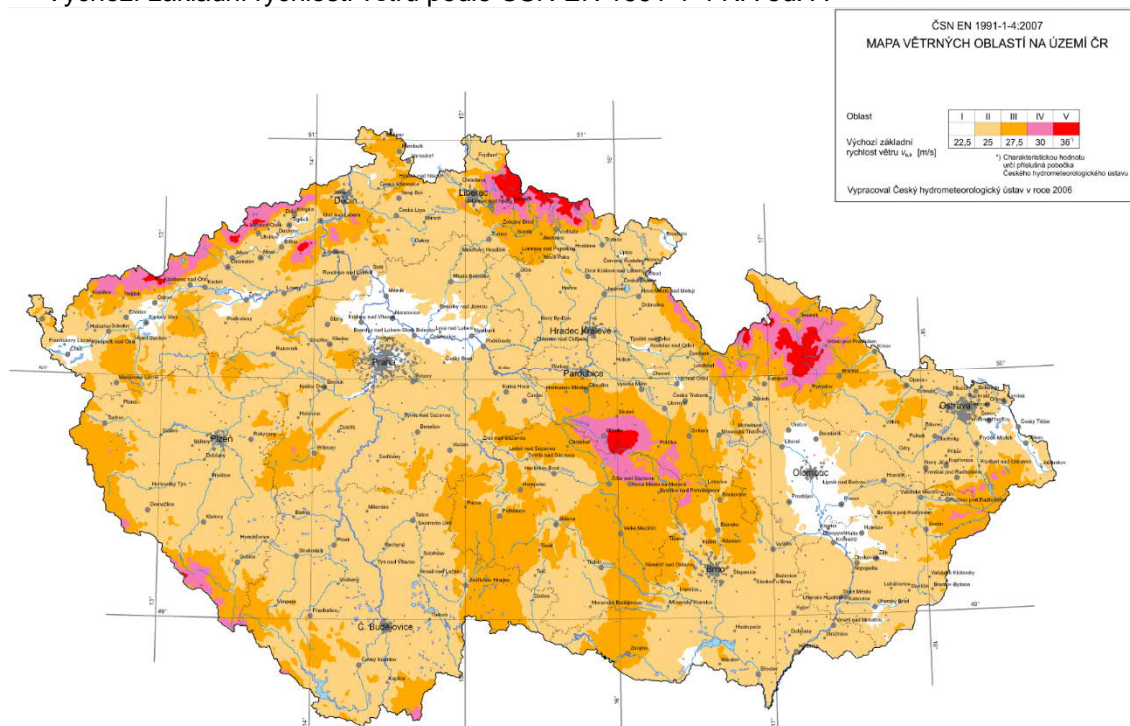
Podle ČSN EN 1337-1: Kapitola 6.2

Počet ložisek	$n =$	4	
Součinitel	$\alpha_n =$	1.000	$\alpha_n = 0.6$ if $n \geq 10$ $\alpha_n = (16-n)/12$ if $n = (4,10)$ $\alpha_n = 1$ if $n \leq 4$
Základní hodnota tření	$\mu_{max} =$	3.0%	
Pozitivní hodnota tření	$\mu_a =$	3.0%	$\mu_a = 0.5 \mu_{max} (1 + \alpha_n)$
Negativní hodnota tření	$\mu_i =$	0.0%	$\mu_a = 0.5 \mu_{max} (1 - \alpha_n)$

Poznámka: Hodnoty se vztahují na lokální osu mostu. Velikost horizontální třecí síly působí v kladném smyslu podélné osy mostu.

4.3.1. Proměnné zatížení větrem

Výchozí základní rychlosti větru podle ČSN EN 1991-1-4 NA ed. A



Obrázek NA.4.1 – Mapa větrných oblastí na území ČR

Základní hodnoty

$\rho = 1.250$ kg/m³ měrná hmotnost vzduchu
 $C_{dir} = 1.0$ součinitel směru působení
 $C_{season} = 1.0$ součinitel ročního období
 $K = 0.2$ doporučená hodnota $n = 0.5$ doporučená hodnota

Výchozí základní rychlost větru

$V_{b,0} = 25.0$ m/s podle mapy
 $V_{b,0} = 24.0$ m/s rychlost větru působící na vozidla

Základní rychlost větru po dobu budování

čas trvání = ≤ 1 rok návratnost = 10.0 let $p = 0.10$ $C_{prob} = 0.90$
 $V_{b,0} = 22.6$ m/s $V_b = C_{dir} C_{season} V_{b,0} C_{prob}$

Základní tlak větru

$q_{p,z_{a,výst.}} = 0.32$ kN/m² vítr po dobu budování (rychlost = 22.6 m/s = 81 km/h)
 $q_{p,z_0} = 0.39$ kN/m² základní vítr (rychlost = 25 m/s = 90 km/h)
 $q_{p,z_0} = 0.36$ kN/m² vítr působící při dopravě (rychlost = 24 m/s = 86 km/h)

Základní dynamický tlak

Kategorie terénu II
II - Krajina s nízkou vegetací, jako je tráva nebo izolované překážky.
 $z_0 = 0.05$ m základní výška $z_{min} = 2$ m minimální výška
 $c_0(z) = 1.00$ součinitel ortografie (max 1.05)

$z_e = 3.2$	2.3	m	výška nad ténem
$z = 3.2$	2.3	m	
$k_t = 1.00$	1.00		součinitel turbulence
$k_t = 0.19$	0.19		
$c_t(z) = 0.79$	0.72		součinitel drsnosti
$l_t(z) = 0.24$	0.26		intenzita turbulence
$c_{e,min}(z) = 0.00$	0.00		minimální součinitel expozice
$c_a(z) = 1.68$	1.49		součinitel expozice

$k_t = 0.19 (z_0 / z_{0,II})^{0.07}$
 $c_t(z) = k_t \ln(z / z_0)$ ale $z \geq z_{min}$
 $l_t(z) = k_t / [c_0(z) \ln(z/z_0)]$
 $c_a(z) = [1 + 7 l_t(z)] c_0(z)^2 c_t(z)^2$

$z_e = 3.2$	2.3	m	výška nad ténem
$q_{p,z_e} = 0.53$	0.47	kN/m ²	vítr po dobu budování (rychlost = 22.6 m/s = 81 km/h)
$q_{p,z_0} = 0.65$	0.58	kN/m ²	základní vítr (rychlost = 25 m/s = 90 km/h)
$q_{p,z_0} = 0.60$	0.53	kN/m ²	vítr působící při dopravě (rychlost = 24 m/s = 86 km/h)

Geometrie

$z_e = 3.2$ m výška mostu nad ter. $z = 3.20$ m
 $b = 9.85$ m šířka NK $z_0 = 0.05$ m
 $d_{min} = 0.9$ m výška NK $z_{min} = 2.00$ m
 $d_{max} = 0.9$ m výška NK
 $d_1 = 0$ m plná plocha
 $d_1 = 2$ m doprava

Celková výška

Výstavba

$d_{tot,min}$	= 1.5 m	$d_{tot,max}$	= 1.5 m
$b/d_{tot,min}$	= 6.6	$b/d_{tot,max}$	= 6.6

Provoz

Celková výška

Prodyšné zábradlí nebo svodidlo se svodnicí - na obou stranách

$d_{tot,min}$	= 1.5 m	$d_{tot,max}$	= 1.5 m
$b/d_{tot,min}$	= 6.6	$b/d_{tot,max}$	= 6.6

Celková výška s dopravou

$d_{tot,min}$	= 2.9 m	$d_{tot,max}$	= 2.9
$b/d_{tot,min}$	= 3.4	$b/d_{tot,max}$	= 3.4

Součinitele síly v směru x (všeobecná metoda)

$c_{fx} = c_{bx,0} - 0.5\% \alpha_1 c_{bx,0} + 3\% \alpha_2 c_{bx,0}$

Součinitel $c_{bx,0}$ podle - Obrázek 8.3

	$d_{tot,min}$	$d_{tot,max}$
Výstavba	$c_{bx,0} = 1.30$	$c_{bx,0} = 1.30$
Celková výška	$c_{bx,0} = 1.30$	$c_{bx,0} = 1.30$
Celková výška s dopravou	$c_{bx,0} = 1.48$	$c_{bx,0} = 1.48$

a) v etapě výstavby, prodyšné zábradlí (více jak 50% otvorů a svodidla se svc
a) v etapě výstavby, prodyšné zábradlí (více jak 50% otvorů a svodidla se svc
a) v etapě výstavby, prodyšné zábradlí (více jak 50% otvorů a svodidla se svc

Redukce z důvodu odkloněné návětrné strany.

0.5% $\alpha_1 c_{bx,0} = 0.00$ 0% ≤ 30% $\alpha_1 = 0^\circ < 60^\circ$

Zvýšení z důvodu příčného sklonu NK.

3% $\alpha_2 c_{bx,0} = 0.09$ 7% ≤ 25% $\alpha_2 = 2.50\%$ $\alpha_2 = 2.3^\circ < 8^\circ$

	$d_{tot,min}$	$d_{tot,max}$
Výstavba	$c_{bx} = 1.39$	$c_{bx} = 1.39$
Celková výška	$c_{bx} = 1.39$	$c_{bx} = 1.39$
Celková výška s dopravou	$c_{bx} = 1.57$	$c_{bx} = 1.57$

Součinitel síly ve směru z

Součinitel $c_{f,z}$ podle - Obrázek 8.6

$\max b/d_{tot} = 6.6$ $\beta = 0.00\%$ $\alpha = 5.0^\circ$
 $c_{f,z} = 0.8$ $\beta = 0.0^\circ$ $\theta = 5.0^\circ$

Součinitel síly $c_{f,0}$ pro obdélníkové průřezy

$c_f = c_{f,0} \psi_r \psi_s$ $b = 0.60$ m $d = 4.00$ m

Součinitel $c_{f,0}$ podle - Obrázek 7.23

Příčné $c_{f,0} = 0.97$ $d/b_{p0} = 6.67$
Podélné $c_{f,0} = 2.00$ $b/d_{p0} = 0.15$

Součinitel ψ_r podle - Obrázek 7.24

Příčné $\psi_r = 0.50$ $r/b = 0.50$ $b = 0.6$ m
Podélné $\psi_r = 0.75$ $r/d = 0.08$ $b = 4.0$ m

Součinitel ψ_s podle - Kap. 7.13

Příčné $\psi_s = 1.00$
Podélné $\psi_s = 1.00$

Součinitel c_f

Příčné $c_f = 0.49$
Pozdĺžne $c_f = 1.50$

Součinitel zatížení

	$d_{tot,min}$	$d_{tot,max}$
Výstavba	$C_x = 2.32$	$C_x = 2.32$
Celková výška	$C_x = 2.32$	$C_x = 2.32$
Celková výška s dopravou	$C_x = 2.63$	$C_x = 2.63$

$C_z = 1.34$

Mostní pilíře

Příčné $C = 0.81$
Podélné $C = 2.51$

Síly větru - Směr X
 $f_w = 0.5 \rho v_b^2 C$

	v	f_w	$d_{tot,min}$	f_w	f_w	$d_{tot,max}$	f_w
	[m/s]	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]
Výstavba	22.6	0.59	1.50	0.9	0.59	1.50	0.9
Celková výška	25.0	0.73	1.50	1.1	0.73	1.50	1.1
Celková výška s dopravou	24.0	0.76	2.90	2.2	0.76	2.90	2.2

Síly větru - Směr Y

Pokud je to nutné, mají se uvažovat podélné síly od větru ve směru v.

velikost: 25% 25 % sil od větru ve směru x pro plnostěnné mosty

$f_w = 0.5 \rho v_b^2 C$

	v	f_w	$d_{tot,min}$	f_w	f_w	$d_{tot,max}$	f_w
	[m/s]	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]
Výstavba	22.6	0.15	1.50	0.22	0.15	1.50	0.22
Celková výška	25.0	0.18	1.50	0.27	0.18	1.50	0.27
Celková výška s dopravou	24.0	0.19	2.90	0.55	0.19	2.90	0.55

Síly větru - Směr Z

$f_w = 0.5 \rho v_b^2 C$

	v	f_w	b	f_w	e
	[m/s]	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]	[m]
Výstavba	22.6	0.34	9.85	3.37	2.46
Celková výška	25.0	0.42	9.85	4.13	2.46
Celková výška s dopravou	24.0	0.39	9.85	3.80	2.46

Síly větru na pilíř

$f_w = 0.5 \rho v_b^2 C$

	Příčné			Podélné		
	v	f_w	b	f_w	d	f_w
	[m/s]	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]	[m]	[kN/m]
Výstavba	22.6	0.21	0.60	0.12	0.64	4.00
Celková výška	25.0	0.25	0.60	0.15	0.79	4.00
Celková výška s dopravou	24.0	0.23	0.60	0.14	0.72	4.00

4.3.2. Proměnné dopravou - Model zatížení LM1

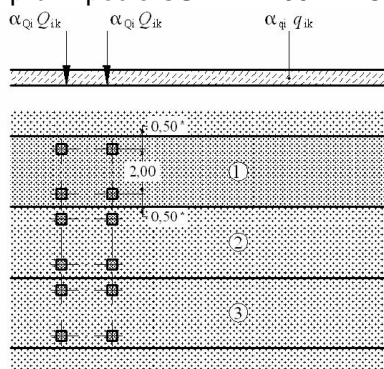
Hodnoty nápravové tíhy

Charakteristické hodnoty Q_k a q_k včetně dynamického součinitele jsou uvedeny v ČSN EN 1991-2: Tabulka 4.2:

Umístění	Dvounáprava (TS)	Rovnoměrné zatížení (UDL)
	nápravové síly Q_k [kN]	q_k (nebo q_{ik}) [kN/m ²]
Pruh č. 1	300	9
Pruh č. 2	200	2,5
Pruh č. 3	100	2,5
Ostatní pruhy	0	2,5
Zbývající plocha (q_k)	0	2,5

Tabulka 4.2 – Model zatížení 1 – charakteristické hodnoty

Rozdělení zatížení do zatěžovacích pruhů podle ČSN EN 1991-2: Obrázek 4.2a:



Legenda

(1) pruh č. 1: $Q_{1k} = 300$ kN; $q_{1k} = 9,0$ kN/m²

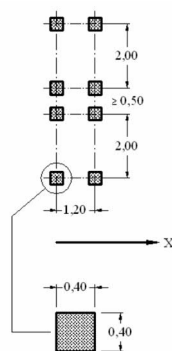
(2) pruh č. 2: $Q_{2k} = 200$ kN; $q_{2k} = 2,5$ kN/m²

(3) pruh č. 3: $Q_{3k} = 100$ kN; $q_{3k} = 2,5$ kN/m²

* pro $w_l = 3,00$ m

Obrázek 4.2a – Použití modelu zatížení 1

Pro lokální ověření má být dvounáprava umístěna v nejméně příznivé poloze. Pokud se uvažují dvounápravy na obou sousedních pruzích, mohou být umístěny blíže, a to tak, že vzdálenost mezi koly náprav nesmí být menší než 0,5 m (podle ČSN EN 1991-2: Obrázek 4.2b).



Obrázek 4.2b – Použití dvounápravy pro lokální ověření

Hodnoty regulačních součinitelů platné pro ČR podle ČSN EN 1991-2 Změna Z3: tabulka NA.2.1

Skupina pozemních komunikací	α_{Q1}	α_{Q2}	α_{Q3}	α_{Q1}	α_{Q2}	$\alpha_{Qi} (i > 2)$ a α_{Qr}
1	1	1	1	1	2,4	1,2
2	0,8	0,8	0,8	0,45 ¹⁾	1,6	1,6

Tabulka NA.2.1 – Hodnoty regulačních součinitelů α pro ČR

Hodnoty nápravové tíhy Q_k a q_k včetně dynamického součinitele

Pruh	Q_{ik} [kN]	α_{Qik} [-]	$\alpha_{ik} Q_{ik}$ [kN]	q_{ik} [kN]	α_{qik} [-]	$\alpha_{ik} Q_{ik}$ [kN]
1	300	1.0	300	9.0	1.0	9
2	200	1.0	200	2.5	2.4	6
3	100	1.0	100	2.5	1.2	3
> 3	0	0.0	0	2.5	1.2	3

Brzděné a rozjezdové síly

Charakteristická hodnota Q_{lk} podle ČSN EN 1991-2:Kapitola 4.4.1:

$$180\alpha_{Q1} \leq Q_{lk} = 0.6\alpha_{Q1}(2Q_{1k}) + 0.10\alpha_{q1}q_{1k}w_1L \leq 900 \text{ kN} \quad (4.6)$$

$$180 \cdot 1 \leq Q_{lk} = 0.6 \cdot 1.00(2 \cdot 300) + 0.10 \cdot 1 \cdot 9.0 \cdot 3.0 \cdot 133.0 = 1437.0 \text{ kN} \leq 900 \text{ kN}$$

$$900 \text{ kN} / 133.0 \text{ m} = 6,77 \text{ kN} / \text{m}$$

Odstředivé a jiné příčné síly

Mají se uvažovat případné boční síly vznikající při šikmém brzdění nebo smyku.

Příčná brzdná síla Q_{trk} podle ČSN EN 1991-2:Kapitola 4.4.2:

$$Q_{trk} = 25\% Q_{lk} = 0.25 \cdot 900.0 = 225.0 \text{ kN}$$

$$225.0 \text{ kN} / 133.0 \text{ m} = 1,69 \text{ kN} / \text{m}$$

Přetížené za opěrou a křídly

Destabilizační účinek přetížení za opěrou.

Model zatížení	Pruh	Druh zatížení	Tíha	Šířka	Náhradní délka	Náhradní plocha	Zat.	Výška	Souč.	Zat.
			G	b			g_i			
			[kN]	[m]	[m]	[m ²]	[kN/m ²]	[m]	[-]	[kN/m]
LM1	1	TD - 300 kN	600	3.0	5.0	15.0	40.0	1.00	0.500	20.0
	2	TD - 200 kN	400	3.0	5.0	15.0	26.7	1.00	0.500	13.3
	3	TD - 100 kN	0	3.0	5.0	15.0	0.0	1.00	0.500	0.0
	1	UDL - 9 kN/m ²		3.0			9.0	1.00	0.500	4.5
	2	UDL - 6 kN/m ²		3.0			6.0	1.00	0.500	3.0
	3	UDL - 3 kN/m ²		0.0				1.00	0.500	0.0
	z	UDL - 3 kN/m ²		1.5			3.0	1.00	0.500	1.5

4.3.3. Proměnné dopravou - Model zatížení LM2

Hodnoty nápravové tíhy

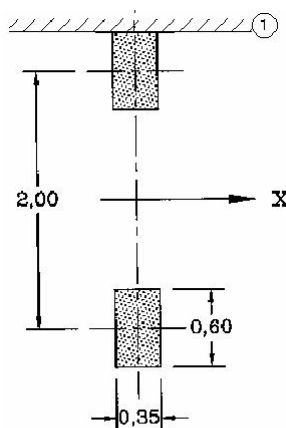
Hodnoty nápravové tíhy podle ČSN EN 1991-2: Kapitola 4.3.3:

$$\beta_Q = \alpha_{Q1} = 1.00$$

Doporučená hodnota

$$\beta_Q Q_{ak} = 1.00 \cdot 400 = 400 \text{ kN}$$

Dotyková plocha každého kola má být uvažovaná jako obdélník o stranách 0,35 m a 0,60 m (viz obrázek 4.3)



Legenda

- X – podélná osa mostu
- 1 – obrubník

Obrázek 4.3 – Model zatížení 2

4.3.4. Proměnné dopravou - Model zatížení LM3 (zvláštní vozidla)

Hodnoty nápravové tíhy a charakteristiky pohybu

Podle ČSN EN 1991-2 Změna Z3: Kapitola 4.3.4:

Celková tíha	1 800 kN
Označení	1800/200
Nápravy	$n = 9 \times 200 \text{ kN}$, $e = 1,50 \text{ m}$
Umístění zatížení	Zvláštní vozidlo se pohybuje v ideální stopě v prostoru všech zatěžovacích pruhů podle čl. A.3 (2), přičemž se uvažuje možná odchylka od této polohy $\pm 0,50 \text{ m}$.
Kombinace zatížení	Po celé délce mostu musí být vyloučena veškerá ostatní doprava.
Rychlost	Normální ($\leq 70 \text{ km/hod}$)
Dynamický součinitel	Ano, $\varphi = 1,25$
Poznámka	Jedná se o jediné vozidlo na mostě.

Tabulka NA.2.3 –
Zvláštní vozidla pro silnice I. a II. třídy

Polohy zatížení

Podle ČSN EN 1991-2: Kapitola A.3 (2):

Zatěžovací pruhy se mají umístit na vozovce v nejméně příznivé poloze. Pro tento případ se má vozovka definovat bez nouzových pruhů, krajnic a vodicích proužků.

Brzdné a rozjezdové síly

Charakteristická hodnota Q_{lk} podle ČSN EN 1991-2/Změna Z3: Kapitola NA.2.18:

$$180\alpha_{Q1} \leq Q_{lk} = 0.6Q_{LM3} + 0.10\alpha_{q2}q_{2k}w_2L \leq 600 \text{ kN}$$

$$180 \cdot 1 \leq Q_{lk} = 0.6 \cdot 1800 + 0.10 \cdot 2.4 \cdot 2.5 \cdot 3.0 \cdot 133.0 = 1319.4 \text{ kN} \leq 600 \text{ kN}$$

$$600 \text{ kN} / 133.0 \text{ m} = 4,51 \text{ kN} / \text{m}$$

Odstředivé a jiné příčné síly

Mají se uvažovat případné boční síly vznikající při šikmém brzdění nebo smyku.
 Příčná brzdná síla Q_{trk} podle ČSN EN 1991-2: Kapitola 4.4.2:

$$Q_{trk} = 25\% Q_{lk} = 0.25 \cdot 600.0 = 150.0 \text{ kN}$$

$$150 \text{ kN} / 133.0 \text{ m} = 1,13 \text{ kN} / \text{m}$$

Přetížené za opěrou a křídly

Destabilizační účinek přetížení za opěrou.

Model zatížení	Pruh	Druh zatížení	Tíha	Šířka	Náhradní délka	Náhradní plocha	Zat. g_i	Souč. K_0	Zat. g_i
			[kN]	[m]	[m]	[kN]	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
LM3		1800/200	1800	3.0	14.0	42.0	42.9	0.531	22.8

Stabilizační účinek přetížení za opěrou

Model zatížení	Pruh	Druh zatížení	Tíha	Šířka	Náhradní délka	Náhradní plocha	Zat. g_i	Délka h	Zat. g_i
			[kN]	[m]	[m]	[kN]	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]
LM3		1800/200	1800	3.0	14.0	42.0	42.9	2.50	107.1

4.3.5. Proměnné dopravou - Model zatížení LM4 (davem lidí)

Podle ČSN EN 1991-2: Kapitola 4.3.5:

(1) Pokud je potřeba uvažovat zatížení davem lidí, má se toto zatížení uvažovat jako rovnoměrné zatížení (již zahrnující dynamický součinitel) rovné 5 kN/m².

POZNÁMKA Použití modelu zatížení 4 lze definovat pro konkrétní projekt.

(2) Model zatížení 4 se má použít v příslušných částech délky i šířky nosné konstrukce mostu, případně i ve středním dělicím pásu. Tento zatěžovací systém, který je určen pro celková ověření, se má uvažovat výhradně v dočasných návrhových situacích.

4.4. Kombinace zatížení

Součinitele zatížení

Podle ČSN EN 1990: Kapitola A2.2.6:

Zatížení	Značka		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2, Tabulka 4.4)	gr1a (LM1+ zatížení chodci nebo cyklisty) ¹⁾	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0,40	0,40	0
		Zatížení chodci + zatížení cyklisty ²⁾	0,40	0,40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0,75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0,40	0
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))		0	–	0
	gr5 (LM3 (zvláštní vozidla))		0	–	0
Zatížení větrem	$F_{w,k}$				
	– Trvalé návrhové situace		0,6	0,2	0
	– Provádění		0,8	–	0
	F_w^*		1,0	–	–
Zatížení teplotou	T_k		0,6 ³⁾	0,6	0,5
Zatížení sněhem	$Q_{s,k}$ (během provádění)		0,8	–	–
Staveništní zatížení	Q_c		1,0	–	1,0

¹⁾ Doporučené hodnoty součinitelů ψ_0 , ψ_1 a ψ_2 pro gr1a a gr1b jsou uvedeny pro zatížení silniční dopravou, která odpovídá regulačním součinitelům $\alpha_{0,i}$, $\alpha_{0,j}$, $\alpha_{0,r}$ a β_0 rovným 1. Ty, které se vztahují k UDL (rovnoměrné zatížení), odpovídají běžným scénářům dopravy, ve kterých se může zřídka vyskytnout kumulace nákladních vozidel. Jiné hodnoty lze předpokládat pro jiné třídy komunikací nebo očekávanou dopravu, které se vztahují k výběru odpovídajících součinitelů α . Např. hodnota ψ_2 jiná než nula se může předpokládat pouze pro rovnoměrné zatížení (UDL) modelu zatížení 1 (LM1) pro mosty převádějící silnou nepřetržitou dopravu. Viz také EN 1998.

²⁾ Kombinační hodnota zatížení od chodců a cyklistů, zmíněná v tabulce 4.4 EN 1991-2, je redukována hodnota. Součinitele ψ_0 a ψ_1 odpovídají této hodnotě.

³⁾ Doporučenou hodnotu ψ_0 pro zatížení teplotou lze ve většině případů snížit až na nulu pro mezní stavy únosnosti EQU, STR a GEO. Viz také Eurokódy pro navrhování.

Tabulka A2.1 – Doporučené hodnoty součinitel ψ pro mosty pozemních komunikací
Sestavy zatížení dopravou na mostech pozemních komunikací
Podle ČSN EN 1991-2: Kapitola 4.5:

		VOZOVKA					CHODNÍKY A CYKLISTICKÉ PRUHY	
Typ zatížení		svislé síly				vodorovné síly		pouze svislé zatížení
Odkaz		4.3.2	4.3.3	4.3.4	4.3.5	4.4.1	4.4.2	5.3.2-(1)
Zatěžovací systém		LM1 (dvojnáprava a rovnoměrné zatížení)	LM2 (jednotlivá náprava)	LM3 (zvláštní vozidla)	LM4 (zatížení davem lidí)	brzdné a rozjezdové síly	odstředivé síly a příčné síly	rovnoměrné zatížení
Sestavy zatížení	gr1a	charakteristické hodnoty				a)	a)	kombinační hodnota ^{b)}
	gr1b		charakteristická hodnota					
	gr2	časté hodnoty ^{b)}				charakteristická hodnota	charakteristická hodnota	
	gr3 ^{d)}							charakteristická hodnota ^{c)}
	gr4				charakteristická hodnota			charakteristická hodnota ^{b)}
	gr5	viz příloha A		charakteristická hodnota				
Hlavní složka zatížení (označená jako složka příslušející k sestavě)								

^{a)} Lze definovat v národní příloze.

^{b)} Lze definovat v národní příloze. Doporučená hodnota je 3 kN/m².

^{c)} Viz 5.3.2.1(2). Pokud je účinek od zatížení pouze jednoho chodníku nepříznivější než při zatížení obou chodníků, má se uvažovat zatížení pouze na jednom chodníku.

^{d)} Tato sestava nemá praktický význam, pokud se uvažuje sestava gr4.

Tabulka 4.4a – Stanovení sestav zatížení dopravou
(charakteristické hodnoty vícesložkových zatížení)

4.4.1. MSÚ – Mezní stavy únosnosti

Návrhové hodnoty zatížení v trvalých a dočasných návrhových situacích

Podle ČSN EN 1990 ed.2: Kapitola A2.3.1:

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz 6.10)	$\gamma_{G,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,j} \psi_{0,j} Q_{k,j}$

(*) Proměnná zatížení jsou ta, která jsou uvažována v tabulkách A2.1 až A2.3.

POZNÁMKA 1 Hodnoty γ pro trvalé a dočasné návrhové situace mohou být stanoveny v národní příloze. ^{NP19)}
Pro trvalé návrhové situace je doporučený soubor hodnot γ :

$\gamma_{G,sup} = 1,05$
 $\gamma_{G,inf} = 0,95^{(1)}$
 $\gamma_Q = 1,35$ pro nepříznivá zatížení silniční dopravou a chodci, (0 pro příznivá);
 $\gamma_Q = 1,45$ pro nepříznivá zatížení železniční dopravou, (0 pro příznivá);
 $\gamma_Q = 1,50$ pro všechna ostatní nepříznivá proměnná zatížení v trvalých návrhových situacích (0 pro příznivá);
 γ_P = doporučené hodnoty jsou definovány v příslušných Eurokódech pro navrhování.

Pro dočasné návrhové situace, při kterých vzniká nebezpečí ztráty statické rovnováhy, vyjadřuje $Q_{k,1}$ hlavní destabilizující proměnné zatížení a $Q_{k,j}$ vyjadřuje příslušné vedlejší destabilizující proměnné zatížení.

Pokud je postup výstavby kontrolován odpovídajícím způsobem, jsou doporučené hodnoty souboru součinitelů γ :

$\gamma_{G,sup} = 1,05$
 $\gamma_{G,inf} = 0,95^{(1)}$
 $\gamma_Q = 1,35$ pro nepříznivá staveništní zatížení (0 pro příznivá);
 $\gamma_Q = 1,50$ pro všechna ostatní nepříznivá proměnná zatížení (0 pro příznivá).

⁽¹⁾ Tam, kde se používá protizávaží, lze variabilitu jeho charakteristik zohlednit např. pomocí jednoho nebo obou následujících doporučených pravidel:

- použití dílčího součinitele $\gamma_{G,inf} = 0,8$ tam, kde není vlastní tíha dobře definována (např. kontejner);
- uvažováním odchylek v umístění protizávaží oproti projektu, které je stanoveno úměrně k rozměrům mostu, přičemž velikost protizávaží je definována. U ocelových mostů se v průběhu vysouvání odchylka v umístění protizávaží zpravidla uvažuje hodnotou ± 1 m.

POZNÁMKA 2 Pro ověření zdvihání v místě ložisek u spojitých mostů nebo v případech, kdy ověření statické rovnováhy také zahrnuje odolnost nosných prvků (např. tam, kde ztrátě statické rovnováhy je zabráněno stabilizačním systémem nebo zařízením, např. kotvením, podpěrami nebo zvláštními stojkami), lze kromě dvou oddělených postupů ověření podle tabulek A2.4(A) a A2.4(B) provést kombinované ověření podle tabulky A2.4(A). Soubor hodnot γ lze definovat v národní příloze. Doporučují se následující hodnoty γ : ^{NP26)}

$\gamma_{G,sup} = 1,35$
 $\gamma_{G,inf} = 1,25$
 $\gamma_Q = 1,35$ pro nepříznivá zatížení silniční dopravou a chodci, (0 pro příznivá);
 $\gamma_Q = 1,45$ pro nepříznivá zatížení železniční dopravou, (0 pro příznivá);
 $\gamma_Q = 1,50$ pro všechna ostatní nepříznivá proměnná zatížení v trvalých návrhových situacích (0 pro příznivá);
 $\gamma_Q = 1,35$ pro všechna ostatní nepříznivá proměnná zatížení (0 pro příznivá);
za předpokladu, že použitím $\gamma_{G,inf} = 1,00$ jak pro příznivou, tak pro nepříznivou část stálých zatížení nevznikne účinek nepříznivější.

Tabulka A2.4(A) – Návrhové hodnoty zatížení (EQU Soubor A)

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz (6.10))	$\gamma_{G,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,1} \gamma_{Q,2} Q_{k,1} Q_{k,2}$	$\gamma_{Q,1} \gamma_{Q,2} Q_{k,1} Q_{k,2}$
(Výraz (6.10b))	$\xi \gamma_{G,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,1} \gamma_{Q,2} Q_{k,1} Q_{k,2}$	$\gamma_{Q,1} \gamma_{Q,2} Q_{k,1} Q_{k,2}$
(*) Proměnná zatížení jsou ta, která jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.						
POZNÁMKA 1 Volba mezi (6.10) a (6.10b) je uvedena v národní příloze. V případě použití (6.10a) a (6.10b) může národní příloha upravit (6.10a) tak, že zahrnuje pouze stálá zatížení. ^{NP27)}						
POZNÁMKA 2 Hodnoty součinitelů γ a ξ lze stanovit v národní příloze. Při použití výrazů (6.10) a (6.10b) jsou doporučené hodnoty součinitelů γ a ξ následující: ^{NP20)}						
$\gamma_{G,sup} = 1,35$ ¹⁾						
$\gamma_{G,inf} = 1,00$						
$\gamma_Q = 1,35$, pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od silniční dopravy nebo od chodců; (0 pro příznivá);						
$\gamma_Q = 1,45$, pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 11 až 31 (s výjimkou 16, 17, 26 ³⁾ a 27 ³⁾), model zatížení 71, SW/0 a HSLM a skutečné vlaky, pokud se uvažují jako jednotlivá hlavní zatížení dopravy; (0 pro příznivá);						
$\gamma_Q = 1,20$, pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 16 a 17 a SW/2; (0 pro příznivá);						
$\gamma_Q = 1,50$ pro ostatní zatížení dopravy a pro další proměnná zatížení; ²⁾						
$\xi = 0,85$ (takže $\xi \gamma_{G,sup} = 0,85 \times 1,35 \approx 1,15$).						
$\gamma_{G,set} = 1,20$ v případě pružné lineární analýzy a $\gamma_{G,set} = 1,35$ v případě nelineární analýzy, pro návrhové situace, kdy nerovnoměrné sedání může mít nepříznivé účinky. Pro návrhové situace, kdy zatížení způsobená nerovnoměrným sedáním mohou mít příznivé účinky, se tato zatížení neuvažují.						
Viz také EN 1991 až EN 1999 pro hodnoty γ , které se použijí pro vynucená přetvoření.						
γ_P = doporučené hodnoty definované v příslušných Eurokódech pro navrhování.						
1) Tyto hodnoty zahrnují: vlastní tíhu nosných a nenosných částí, kolejové lože, zeminu, podzemní vodu a volně tekoucí vodu, odstranitelné zatížení, apod.						
2) Tyto hodnoty zahrnují: proměnný vodorovný zemní tlak, podzemní vodu, volně tekoucí vodu a kolejové lože, zvýšení složky zemního tlaku od dopravy, aerodynamická zatížení od dopravy, zatížení větrem, teplotou apod.						
3) Pro zatížení železniční dopravy u sestav zatížení 26 a 27 lze součinitel $\gamma_Q = 1,20$ použít pro jednotlivé složky zatížení dopravy související s SW/2 a součinitel $\gamma_Q = 1,45$ lze použít pro jednotlivé složky zatížení dopravy související s modely zatížení 71, SW/0 a HSLM, apod.						
POZNÁMKA 3 Charakteristické hodnoty všech stálých zatížení z jednoho zdroje se násobí součinitelem $\gamma_{G,sup}$, pokud celkový výsledný účinek je nepříznivý a součinitelem $\gamma_{G,inf}$, pokud celkový výsledný účinek je příznivý. Např. všechna zatížení mající původ od vlastní tíhy konstrukce lze uvažovat jako pocházející z jednoho zdroje; toto lze použít i v případě, kdy se jedná o různé materiály. Nicméně viz A2.3.1(2).						
POZNÁMKA 4 Pro zvláštní ověření lze hodnoty γ_Q a γ_Q rozdělit na γ_Q a γ_Q a na součinitel $\gamma_{Q,d}$ zahrnující nejistoty modelování. Hodnota $\gamma_{Q,d}$ je v oboru 1,0 – 1,15 a lze ji použít v nejobtížnějších případech a také ji lze upravit v národní příloze. ^{NP27)}						
POZNÁMKA 5 Tam, kde zatížení vodou nejsou zahrnuta v EN 1997 (např. proudící voda), lze pro konkrétní projekt stanovit kombinace zatížení, které se mají použít.						

Tabulka A2.4(B) – Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO Soubor B)

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz 6.10)	$\gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{Q,i} Q_{k,i}$
(*) Proměnná zatížení jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.						
POZNÁMKA Hodnoty γ mohou být stanoveny v národní příloze. Doporučený soubor hodnot γ : NP28)						
$\gamma_{G,sup} = 1,00$						
$\gamma_{G,inf} = 1,00$						
$\gamma_{G,set} = 1,00$						
$\gamma_Q = 1,15$ pro nepříznivá zatížení silniční dopravou a chodci; (0 pro příznivá);						
$\gamma_Q = 1,25$ pro nepříznivá zatížení železniční dopravou; (0 pro příznivá);						
$\gamma_Q = 1,30$ pro proměnnou část vodorovného zemního tlaku od zeminy, podzemní vody, volné vody a štěrkového lože, pro zvýšení horizontální složky zemního tlaku od dopravy (působící nepříznivě); (0 pro příznivá zatížení);						
$\gamma_Q = 1,30$ pro všechna ostatní nepříznivá proměnná zatížení, (0 pro příznivá);						
$\gamma_{G,set} = 1,00$ v případě lineární pružné nebo nelineární analýzy, pro návrhové situace, při kterých mohou mít zatížení způsobená nerovnoměrným sedáním nepříznivý účinek. U návrhových situací, při kterých mohou mít zatížení od nerovnoměrného sedání příznivý účinek, se tato zatížení do výpočtu nezahrnují.						
γ_P = doporučené hodnoty jsou definovány v příslušných Eurokódech pro navrhování.						

Tabulka A2.4(C) – Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO Soubor C)

Návrhové hodnoty zatížení v mimořádných a seizmických návrhových situacích
Podle ČSN EN 1990 ed.2: Kapitola A2.3.2:

Návrhová situace	Stálá zatížení		Předpětí	Mimořádná nebo seizmická situace	Vedlejší proměnná zatížení (**)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
Mimořádná (*) (Výraz 6.11a/b)	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	A_d	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$ nebo $\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Seizmická (***) (Výraz 6.12a/b)	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$A_{Ed} = \gamma_1 A_{Ek}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$	

(*) Pro mimořádné návrhové situace lze nejúčinnější proměnné zatížení uvažovat častou hodnotou, nebo, jako v případě seizmické návrhové situace, kvazistálou hodnotou. V závislosti na uvažované mimořádné návrhové situaci jsou hodnoty uvedeny v národní příloze. NP29)

(**) Proměnná zatížení jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.

(***) Zvláštní seizmické návrhové situace mohou být specifikovány v národní příloze nebo pro konkrétní projekt. U železničních mostů lze zatížit pouze jednu kolej a model zatížení SW/2 se může zanedbat.

POZNÁMKA Návrhové hodnoty zatížení v této tabulce A2.5 lze změnit v národní příloze. Pro všechna zatížení jiná než seizmická se doporučuje hodnota $\gamma = 1,0$. NP30)

Tabulka A2.5 – Návrhové hodnoty zatížení v mimořádných a seizmických kombinacích zatížení

4.4.2. Mezní stavy použitelnosti a další zvláštní mezní stavy

Podle ČSN EN 1990 ed.2: Kapitola A2.3.3:

Kombinace	Stálá zatížení G_d		Předpětí	Proměnná zatížení Q_d	
	Nepříznivá	Příznivá		Hlavní	Ostatní
Charakteristická	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$
Častá	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Kvazistálá	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$

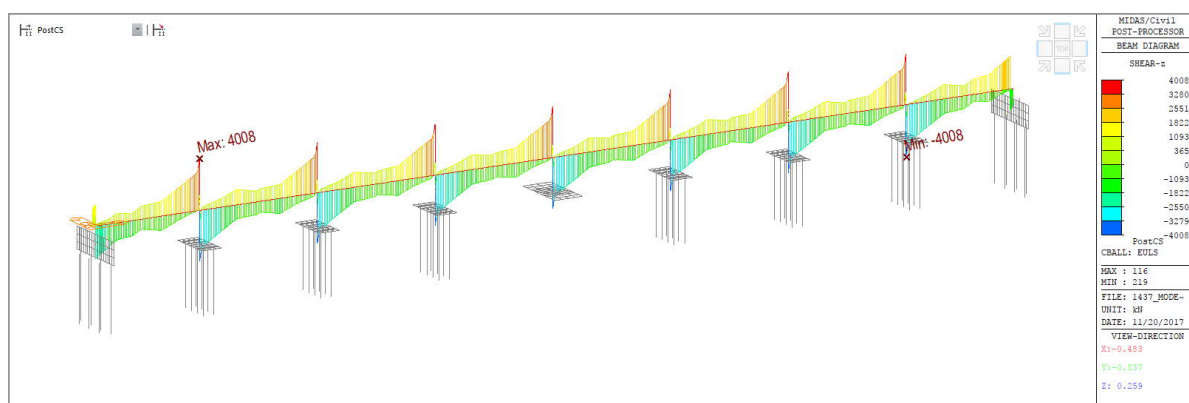
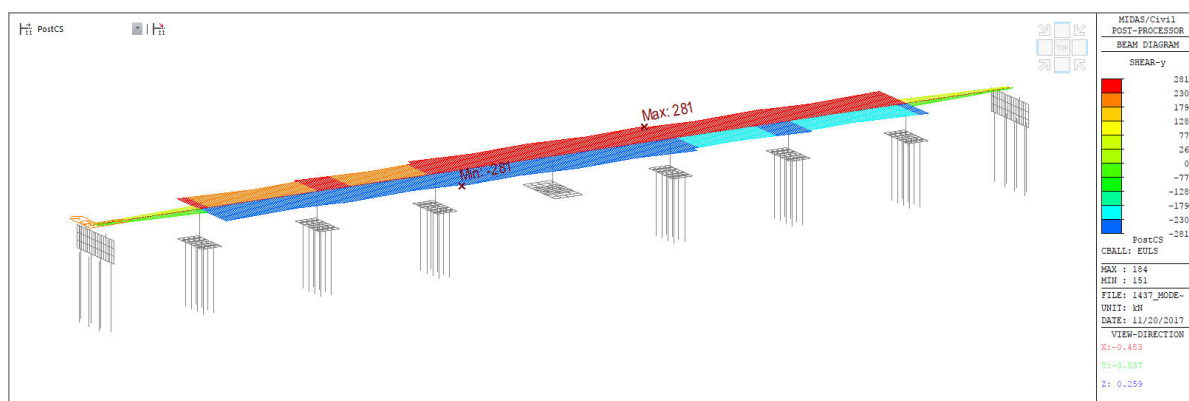
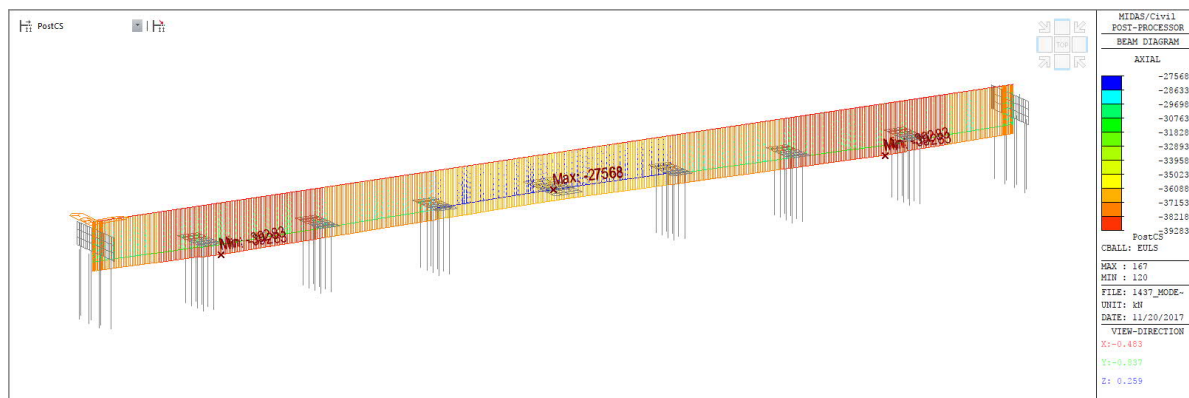
Tabulka A2.6 – Návrhové hodnoty zatížení použité v kombinacích zatížení

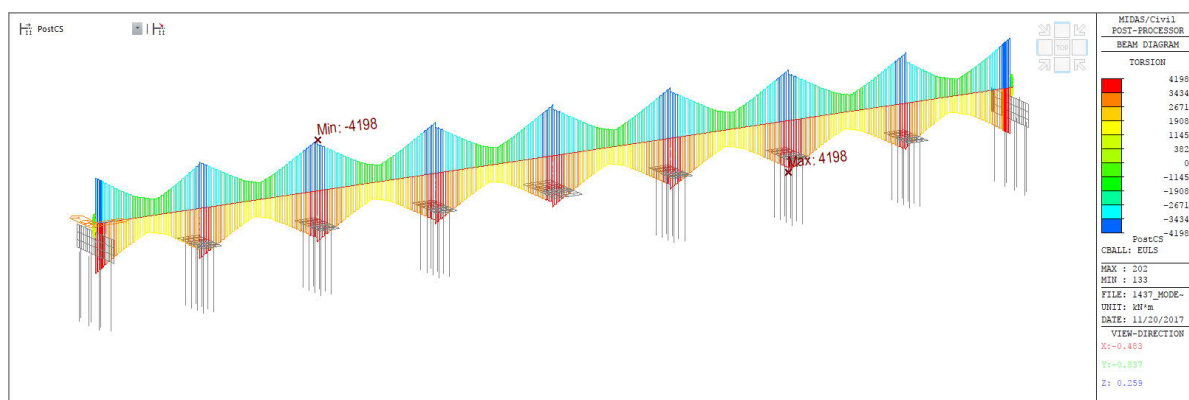
Podrobný výpis kombinací jednotlivých zatěžovacích stavů je uložen u zpracovatele statického výpočtu.

5. NOSNÁ KONSTRUKCE

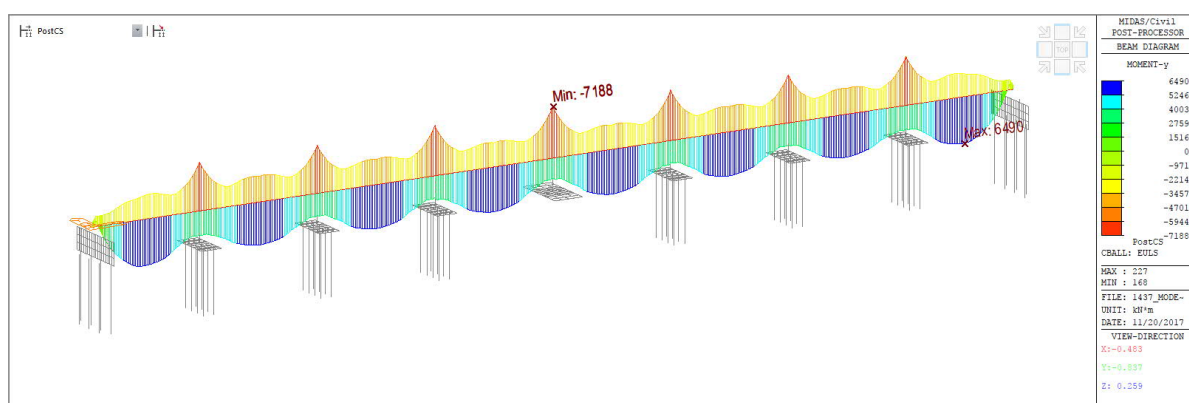
5.1. Vnitřní síly

5.1.1. MSÚ

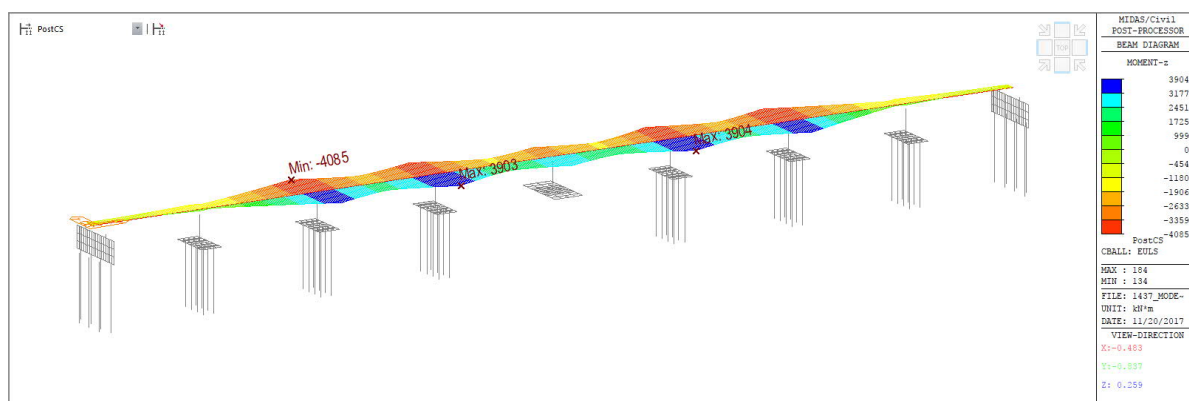




Kroucení - Mx [kNm]



Ohybový moment - My [kNm]



Ohybový moment - Mz [kNm]

5.2. Analýza konstrukce

5.2.1. Předpínací síla

$$A_p \cdot = 19 \cdot 150 = 2850 \text{ mm}^2$$

Maximální napínací síla podle ČSN EN 1992-1-1: Kapitola 5.10.2.1 (1)P

$$\sigma_{p,\max} \leq \min(k_1 \cdot f_{pk}; k_2 \cdot f_{p0.1l})$$

$$k_1 = 0.80 \quad k_2 = 0.90$$

Doporučená hodnota

$$\sigma_{p,\max} = \min(0.8 \cdot 1860; 0.9 \cdot 1640) = 1476 \text{ MPa}$$

$$P_{\max} = A_p \cdot \sigma_{p,\max} = 2850 \cdot 1476 = 4207 \text{ kN} \quad (5.41)$$

$$P_p = A_p \cdot \sigma_{p0} = 2850 \cdot 1440 = 4104 \text{ kN}$$

$$P_p = 4104 \text{ kN} \leq P_{\max} = 4207 \text{ kN}$$

Vyhovuje

Předpínací síla po zakotvení podle ČSN EN 1992-1-1: Kapitola 5.10.3

$$\sigma_{pm0} \leq \min(k_7 \cdot f_{pk}; k_8 \cdot f_{p0.1l})$$

$$k_7 = 0.75 \quad k_8 = 0.85$$

Doporučená hodnota

$$\sigma_{pm0} = 1335 \text{ MPa} \leq \sigma_{p,\lim} = \min(0.75 \cdot 1860; 0.85 \cdot 1640) = 1394 \text{ MPa} \quad \textbf{Vyhovuje}$$

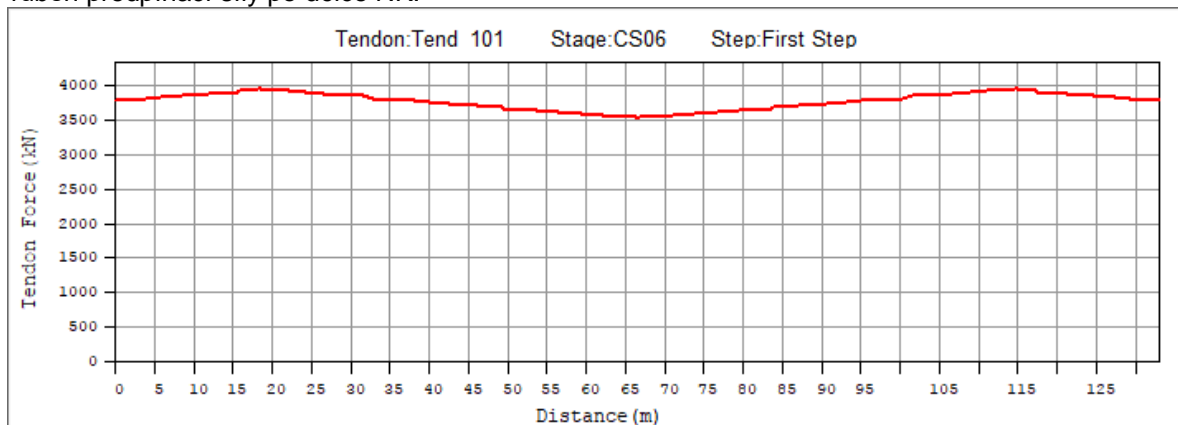
$$P_{m0} = A_p \cdot \sigma_{p,\max} = 2850 \cdot 1394 = 3973 \text{ kN} \quad (5.43)$$

$$P_p = A_p \cdot \sigma_{p0} = 2850 \cdot 1383 = 3942 \text{ kN}$$

$$P_p = 3942 \text{ kN} \leq P_{m0} = 3973 \text{ kN}$$

Vyhovuje

Průběh předpínací síly po délce NK.



Průběh předpínací síly po délce NK.

$$A_p = 19 \times 150 = 2850 \text{ m}^2$$

$$\sigma_p = 3.942 \text{ E}^6 / 2850 = 1383 \text{ MPa}$$

5.3. Mezní stavy únosnosti - MSÚ

5.3.1. Charakteristiky průřezu

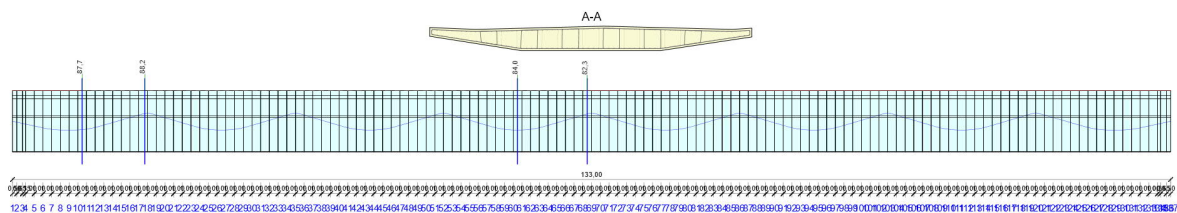


Schéma řezů vyztužení

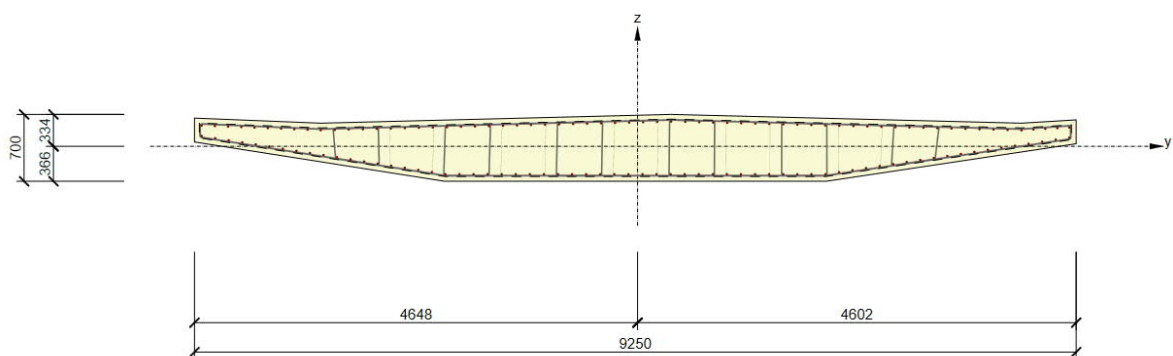
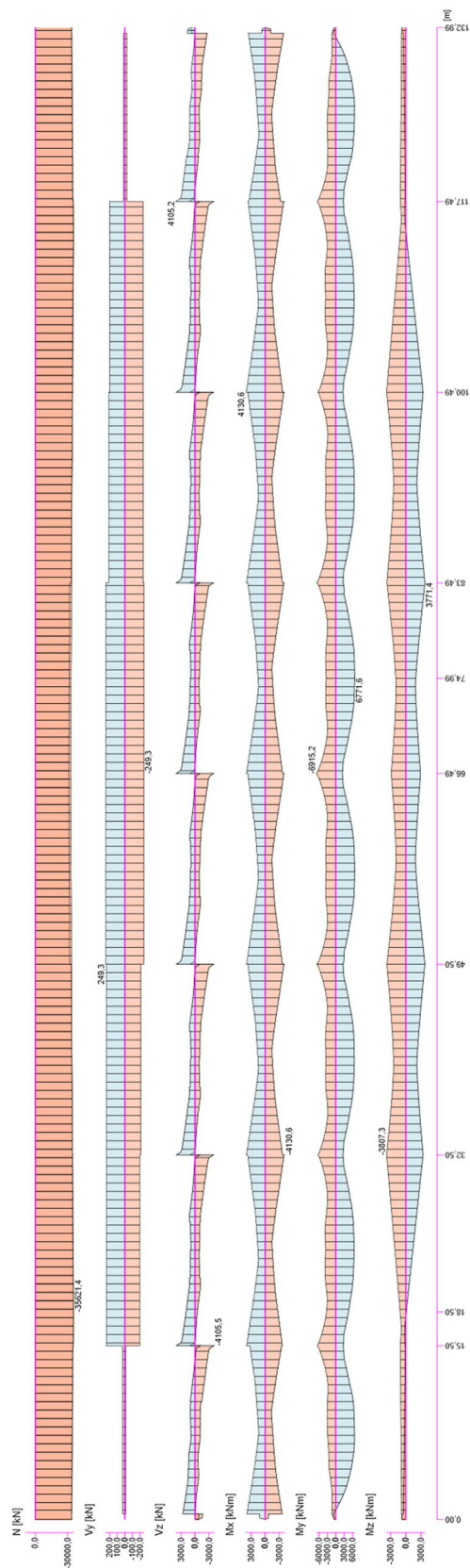


Schéma vyztužení
 Podélná výztuž - Ø16 $a=150$ mm
 Příčná výztuž – Ø16 $a=150$ mm
 Třmínky – Ø16 $a=150$ mm

5.3.2. Obálka vnitřních sil



Zobrazení vnitřních sil – MSÚ Obálka

5.3.3. Grafický souhrn posouzení

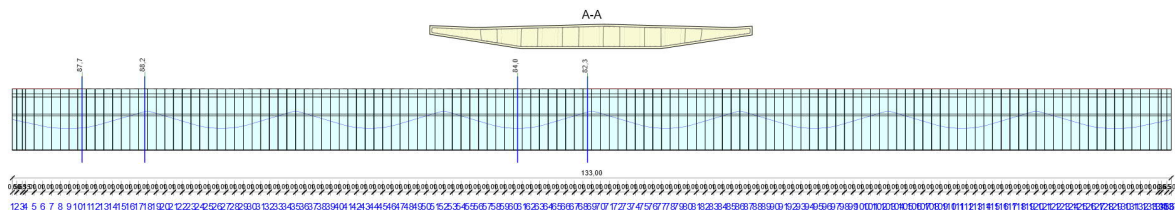


Schéma posouzení řezů

5.3.4. Tabulkový souhrn posouzení

Pozice	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
Řez 1 (8,00m)	A-A	Únosnost N-M-M	84,4	OK
Řez 2 (15,20m)	A-A	Únosnost N-M-M	80,8	OK
Řez 3 (58,00m)	A-A	Únosnost N-M-M	83,9	OK
Řez 4 (66,00m)	A-A	Únosnost N-M-M	78,7	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Pozice	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
Řez 1 (8,00m)	A-A	Smyk	23,6	OK
Řez 2 (15,20m)	A-A	Smyk	56,5	OK
Řez 3 (58,00m)	A-A	Smyk	25,0	OK
Řez 4 (66,00m)	A-A	Smyk	47,3	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Pozice	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
Řez 1 (8,00m)	A-A	Kroucení	38,0	OK
Řez 2 (15,20m)	A-A	Kroucení	80,1	OK
Řez 3 (58,00m)	A-A	Kroucení	37,3	OK
Řez 4 (66,00m)	A-A	Kroucení	92,1	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Tabulka posouzení řezů

5.4. Mezní stavy použitelnosti -MSP

5.4.1. Omezení trhlin

Maximální dovolené hodnoty podle ČSN EN 1992-2/Z2: Kapitola NA.2.26

Dodatečně předpjatý beton; Stupeň protikoroze ochrany PL1; Oblasti vlivu XD, XF a XS

$$w \leq 0.10 \text{ mm}$$

Častá kombinace

$$\sigma_c \leq 0 \text{ MPa}$$

Kvazi-stálá kombinace

$$\sigma_{c,Kvazi} = -2.8 \text{ MPa} \leq \sigma_{c,lim} = 0.0 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

Grafický souhrn posouzení velikosti trhlin

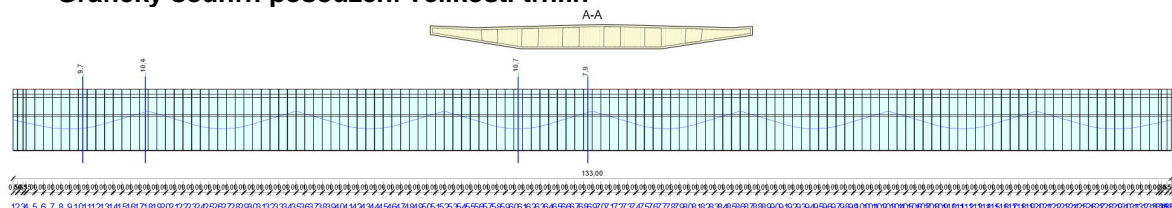


Schéma posouzení řezů

Tabulkový souhrn posouzení velikosti trhlin

Pozice	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
Řez 1 (8,00m)	A-A	Šířka trhliny	9,7	OK
Řez 2 (15,20m)	A-A	Šířka trhliny	10,4	OK
Řez 3 (58,00m)	A-A	Šířka trhliny	10,7	OK
Řez 4 (66,00m)	A-A	Šířka trhliny	7,9	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Tabulka posouzení řezů

Tabulkový souhrn posouzení velikosti trhlin - Extrémní řez 1

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Frequentinf	-30875,4	2330,3	-581,0	0,000	0,100	0,0	100,0	OK

Výsledky výpočtu šířky trhlin pro kombinaci obsahující rsup, rinf (5.10.9)

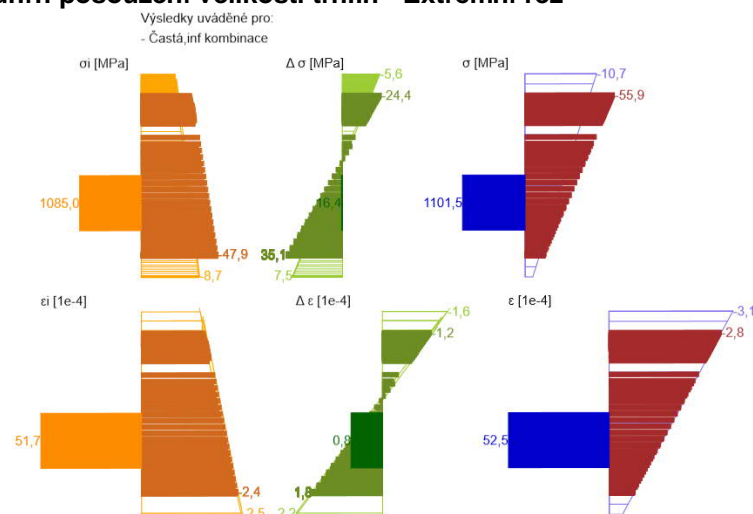
Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k	w _{lim}	Hodnota [%]	Mez [%]	Typ posudku	Posudek
Častá,inf	-30875,4	2330,3	-581,0	0,000	0,100	0,0	100,0	ST,TN	OK
Častá,sup	-37746,9	1701,7	-721,4	0,000	0,100	0,0	100,0	ST,TN	OK
Častá,inf	-30875,4	2330,3	-581,0	0,000	0,100	0,0	100,0	ST,TN	OK
Častá,sup	-37746,9	1701,7	-721,4	0,000	0,100	0,0	100,0	ST,TN	OK

Výsledek výpočtu dekomprese pro kombinace s rsup, rinf (5.10.9)

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	d _e	d _{e,lim}	Hodnota [%]	Mez [%]	Typ posudku	Posudek
Kvazi,inf	0,0	0,0	0,0	0,000	100,000	0,0	100,0	OD	OK
Kvazi,sup	0,0	0,0	0,0	0,000	100,000	0,0	100,0	OD	OK
Kvazi,inf	0,0	0,0	0,0	0,000	100,000	0,0	100,0	OD	OK
Kvazi,sup	0,0	0,0	0,0	0,000	100,000	0,0	100,0	OD	OK

Tabulka posouzení řezů

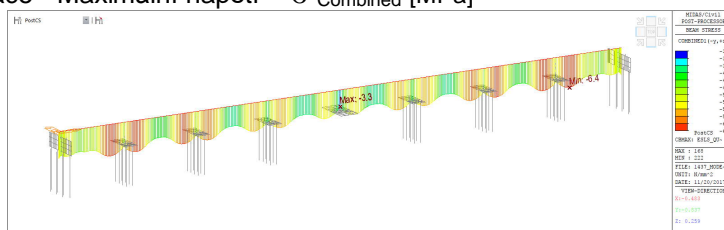
Grafický souhrn posouzení velikosti trhlin - Extrémní řez



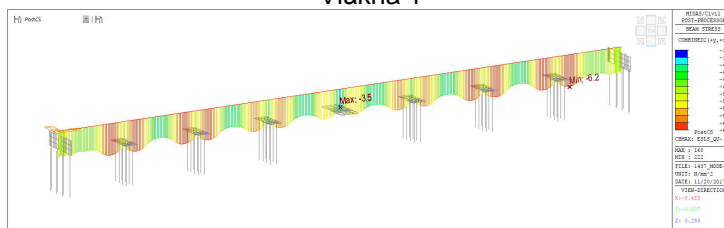
Velikosti napětí a přetvoření

Grafický souhrn posouzení napětí – Model

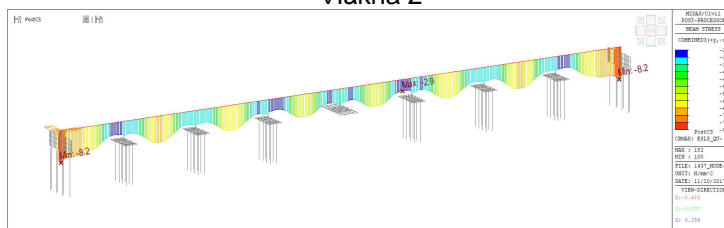
Kvazi-stálá kombinace - Maximální napětí - σ_{Combined} [MPa]



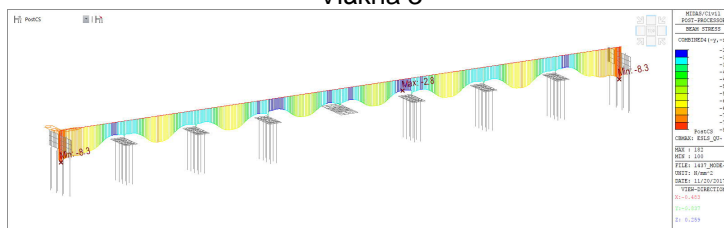
Vlákna 1



Vlákna 2



Vlákna 3



Vlákna 4

5.4.2. Omezení napětí

Charakteristická kombinace

Maximální dovolené napětí podle ČSN EN 1992-1-1: Kapitola 7.2 (5)

$$\sigma_{s,lim} = k_3 \cdot f_{yk}$$

Dovolené napětí v betonářské výztuži

$$\sigma_{p,lim} = k_5 \cdot f_{pk}$$

Dovolené napětí v předpínací výztuži

$$k_3 = 0.80 \quad k_5 = 0.75$$

Doporučená hodnota

$$\sigma_s = 58 \text{ MPa} \leq \sigma_{s,lim} = 0.80 \cdot 500 = 400.0 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

$$\sigma_p = 1228 \text{ MPa} \leq \sigma_{p,lim} = 0.75 \cdot 1860 = 1395.0 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

Minimální dovolené napětí podle ČSN EN 1992-2: Kapitola 7.2 (102)

$$\sigma_{c,lim} = k_1 \cdot f_{ck}$$

Oblasti vlivu XD, XF a XS

$$k_1 = 0.60 \text{ (maximální navýšení o 10 \%)}$$

Doporučená hodnota

$$\sigma_c = -16.3 \text{ MPa} \geq \sigma_{c,lim} = 0.60 \cdot 30 = -18.0 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

Tabulkový souhrn posouzení

Pozice	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
Řez 1 (8,00m)	A-A	Omezení napětí	87,7	OK
Řez 2 (15,20m)	A-A	Omezení napětí	88,2	OK
Řez 3 (58,00m)	A-A	Omezení napětí	84,0	OK
Řez 4 (66,00m)	A-A	Omezení napětí	82,3	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Tabulka posouzení řezů

Tabulkový souhrn posouzení - Extrémní řez 2

Omezení napětí

Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(5)-Char	Kabel	1	1227,6	1395,0	88,0	100,0	OK

Podrobné posouzení betonu

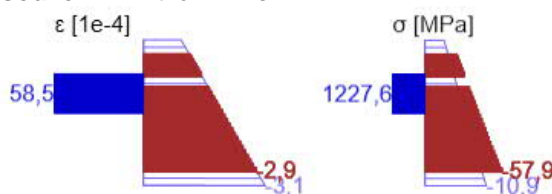
Typ posudku	Vlákno	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
7.2(2)-Char	3	-2023	-366	-34857,9	-1771,4	-324,9	-10,9	-18,0	60,4	OK
7.2(2)-Char,sup	3	-2023	-366	-38338,1	-1358,7	-394,2	-10,6	-18,0	59,1	OK
7.2(2)-Char,inf	3	-2023	-366	-31377,7	-2184,1	-255,6	-11,1	-18,0	61,7	OK

Podrobné posouzení předpínací výztuže

Typ posudku	Kabel	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	-23	75	-34857,9	-1771,4	-324,9	1227,6	1395,0	88,0	OK

Tabulka posouzení řezů

Grafický souhrn posouzení - Extrémní řez 2



Grafické posouzení

ANSYS

File Edit Plot Results Help

Model: CIVIL3
 Mesh: 88083000
 Mass: 0.000000
 COMBINED: 0.000000

Stress
 Color: 0.000000
 Contour: 0.000000

Max: 3.1
 Min: -10.3

Max: 3.14
 Min: -1.03
 File: 1471_0000
 Units: 0.000000
 Date: 11/20/2011
 User: 0.000000
 0.000000
 0.000000

[illegible]

Kvazi-stálá kombinace

Minimální dovolené napětí podle ČSN EN 1992-1-1: Kapitola 7.2 (3)

$$\sigma_{c,lim} = k_2 \cdot f_{ck}$$

$$k_2 = 0.45$$

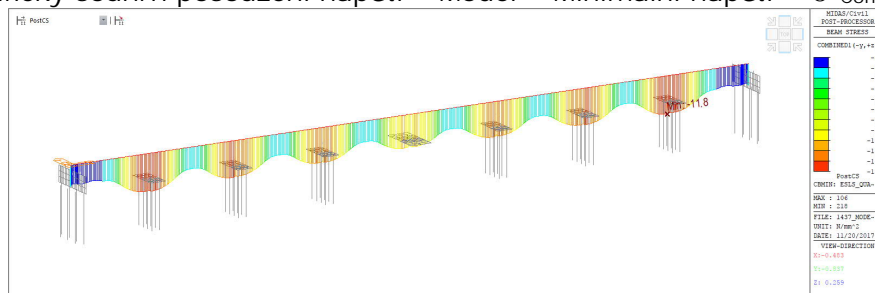
$$\sigma_c = -12.2 \text{ MPa} \geq \sigma_{c,lim} = 0.45 \cdot 30 = -13.5 \text{ MPa}$$

Kvazi-stálá kombinace

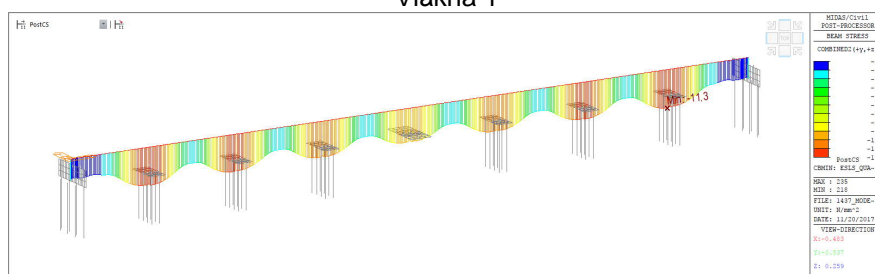
Doporučená hodnota

Vyhovuje

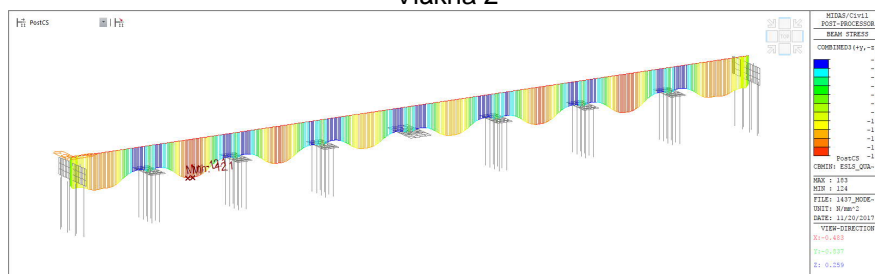
Grafický souhrn posouzení napětí – Model – Minimální napětí - σ Combined [MPa]



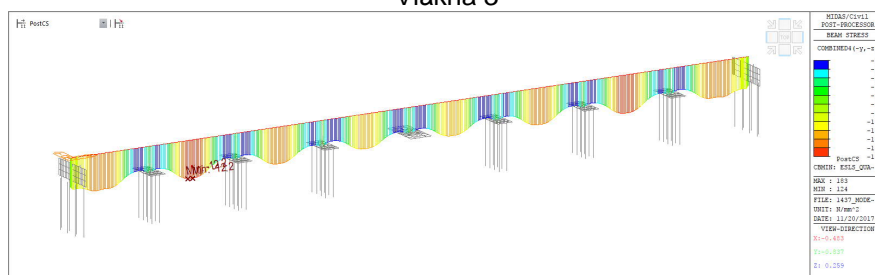
Vlákna 1



Vlákna 2



Vlákna 3



Vlákna 4

1.1.1. Křehký lom

Ověření únosnosti při redukované ploše předpínací výztuže podle ČSN EN 1992-2: Kapitola 6.1 (109a)

Grafický souhrn posouzení velikosti trhlin

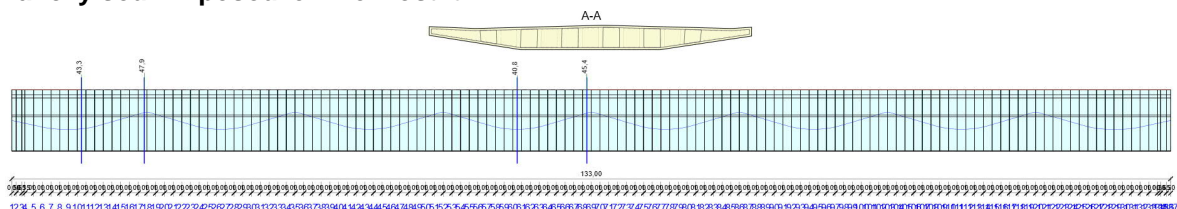


Schéma posouzení řezů

Tabulkový souhrn posouzení křehkého lomu - Extrémní řez

N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-34755,6	-1438,2	-626,3	47,9	100,0	OK

Posouzení podle EN 1992-2, 6.1 (109a)

Typ	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ_{ct} [MPa]	f_{ctm} [MPa]
Síly	-28536,2	-2175,7	-502,5		
Únosnost	46,5	-11615,3	138,9	2,9	2,9

Vstupní parametry pro posouzení podle EN 1992-2, 6.1 (109a)

Typ	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	A_p [mm ²]	Redukční součinitel [-]
Původní	-34802,1	4126,6	-692,8	28500	
Redukované	-28582,7	3389,2	-569,0	23407	0,82

Tabulka posouzení řezů

5.5. Návrh výztuže na lokální účinky kabelů

V této kapitole bude navrženo vyztužení lokálních oblastí souvisejících s předpínací výztuží.

5.5.1. Roztržení líce

Výpočet je proveden podle ČSN 73 1201: Kapitola 5.5.5. Výpočet vychází z příhradové analogie.

Svislý směr

Působení jedné kotvy na odpovídající výšku prvku.

$e =$	0.015	m	výstřednost síly
$b =$	0.675	m	rozměr prvku
$n_L =$	19	ks	počet lan v kabelu
$A_{p1} =$	150	mm ²	plocha lana
$A_p =$	2850	mm ²	celková plocha
$\sigma_p =$	1440	MPa	napětí
$N_{cd} =$	4104	kN	předpínací síla
$N_{se} =$	78.0	kN	$N_{se} = ((0.015) / (1 - ((2e/b)^{0.5}))) * N_{cd}$
$N_{se, Max} =$	1231	kN	$N_{se, max} = < 0.3 * N_{cd} $
$\sigma_{lim} =$	250	MPa	maximální napětí s ohledem na omezení vzniku tlhin
$A_{req} =$	0.000312	m ²	nutná plocha výztuže

Profil	12	16	20	25	28	32
Minimální počet	2.8	1.6	1.0	0.6	0.5	0.4

Vodorovný směr

Působení skupiny kotev na celý průřez.

$n_L =$	10	ks	počet lan v kabelu	$N_{se} = ((0.015) / (1 - ((2e/b)^{0.5}))) * N_{cd}$
$A_{p1} =$	150	mm ²	plocha lana	$N_{se,max} = < 0.3 * N_{cd} $
$A_p =$	1500	mm ²	celková plocha	
$\sigma_p =$	1440	MPa	napětí	
$N_{cd} =$	2160	kN	předpínací síla	

Kotva	e	b	N_{cd}	N_{se}	$N_{se,max}$
[-]	[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]
A01	-2.677	9.250	4104	257	1231
A02	-2.077	9.250	4104	187	1231
A03	-1.477	9.250	4104	142	1231
A04	-0.877	9.250	4104	109	1231
A05	-0.277	9.250	4104	82	1231
A06	0.323	9.250	4104	84	1231
A07	0.923	9.250	4104	111	1231
A08	1.523	9.250	4104	144	1231
A09	2.123	9.250	4104	191	1231
A10	2.723	9.250	4104	265	1231
Suma				1571	12312

$N_{se,sum} =$	1571	kN	celková síla na roztržení
$f_{yd} =$	435	MPa	mez kluzu betonářské výztuže
$A_{reg} =$	0.003611	m ²	nutná plocha výztuže

Profil	12	16	20	25	28	32
Minimální počet	31.9	18.0	11.5	7.4	5.9	4.5

5.5.2. Štěpné síly

Výpočet je proveden podle teorie příhradové analogie.

Svislý směr

Působení jedné kotvy na odpovídající výšku prvku.

$n_L =$	19	ks	počet lan v kabelu
$A_{p1} =$	150	mm ²	polocha lana
$A_p =$	2850	mm ²	celková plocha
$S_p =$	1440	MPa	napětí
$N_{cd} =$	4104	kN	předpínací síla
$a =$	0.310	m	výška roznášecí desky kotvy
$h =$	0.600	m	výška průřezu

Štěpná síla za kotvou

$V =$	496	kN	$V = 0.25 \cdot N \cdot (1 - (a/h))$
$f_{vd} =$	435	MPa	mez kluzu betonářské výztuže
$A_{req} =$	0.001140	m ²	nutná plocha výztuže

Profil	12	16	20	25	28	32
Minimální počet	10.1	5.7	3.6	2.3	1.9	1.4

Vodorovný směr

Působení jedné kotvy na odpovídající šířku.

$n_L =$	19	ks	počet lan v kabelu
$A_{p1} =$	150	mm ²	polocha lana
$A_p =$	2850	mm ²	celková plocha
$S_p =$	1440	MPa	napětí
$N_{cd} =$	4104	kN	předpínací síla
$a =$	0.310	m	výška roznášecí desky kotvy
$h =$	0.675	m	výška průřezu

Štěpná síla za kotvou

$V =$	555	kN	$V = 0.25 \cdot N \cdot (1 - (a/h))$
$f_{vd} =$	435	MPa	mez kluzu betonářské výztuže
$A_{req} =$	0.001275	m ²	nutná plocha výztuže

Profil	12	16	20	25	28	32
Minimální počet	11.3	6.3	4.1	2.6	2.1	1.6

Působení skupiny kotev na celý průřez.

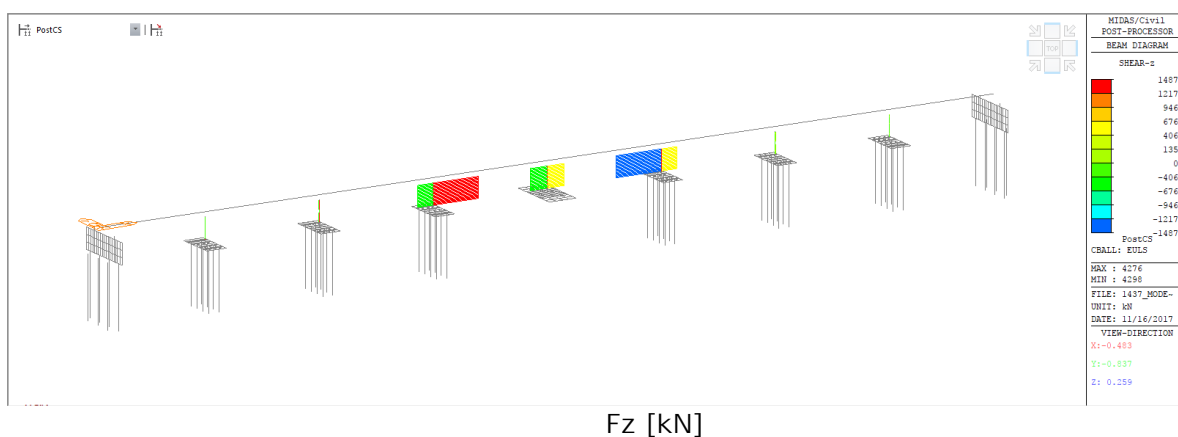
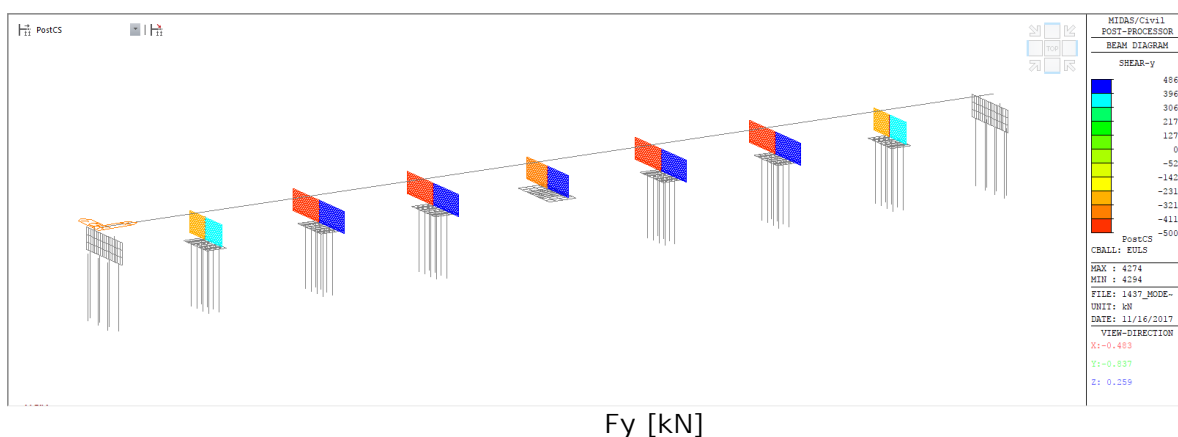
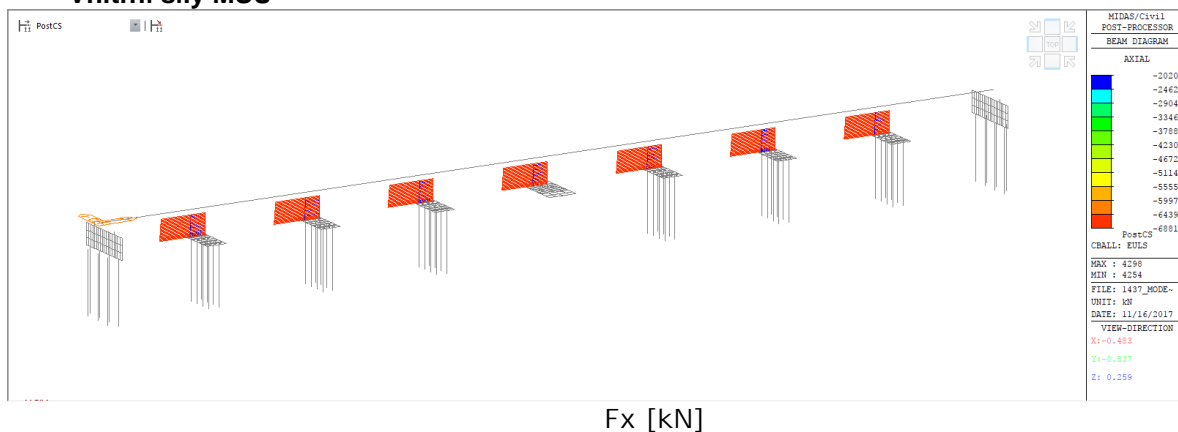
$n_L =$	19	ks	počet lan v kabelu
$A_{p1} =$	150	mm ²	plocha lana
$A_p =$	2850	mm ²	celková plocha
$S_p =$	1440	MPa	napětí
$N_{cd1} =$	4104	kN	předpínací síla
$n_p =$	5.5	ks	počet kotev
$N_{cd, \text{sum}} =$	22572	kN	předpínací síla všech kotev
$c =$	0.259	m	příčná délka diagonály odpovídající vyztužené oblasti
$l =$	1.5	m	podélná délka diagonály odpovídající vyztužené oblasti
$\text{tg}\alpha = c/l =$	0.17		
$V =$	3897	kN	$V = N_{cd, \text{sum}} \cdot \text{tg}(\alpha)$ Štěpná síla
$f_{vd} =$	435	MPa	mez kluzu betonářské výztuže
$A_{req} =$	0.0089596	m ²	nutná plocha výztuže

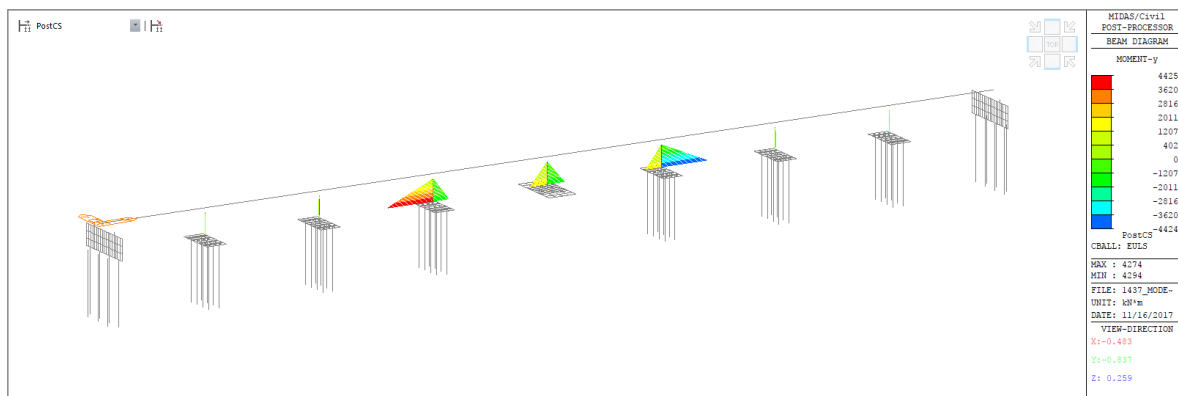
Profil	12	16	20	25	28	32
Minimální počet	79.2	44.6	28.5	18.3	14.6	11.1

6. PILÍŘE

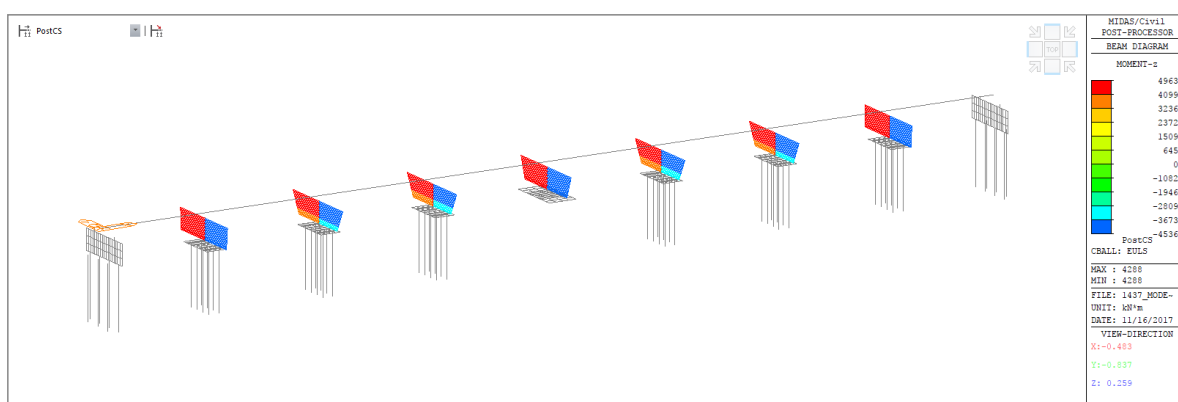
6.1. Vnitřní síly

Vnitřní síly MSÚ



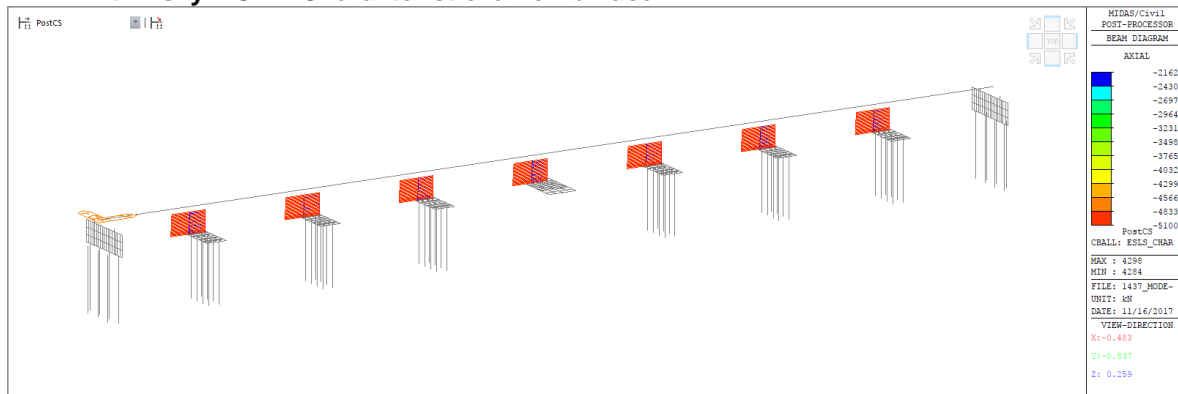


My [kNm]

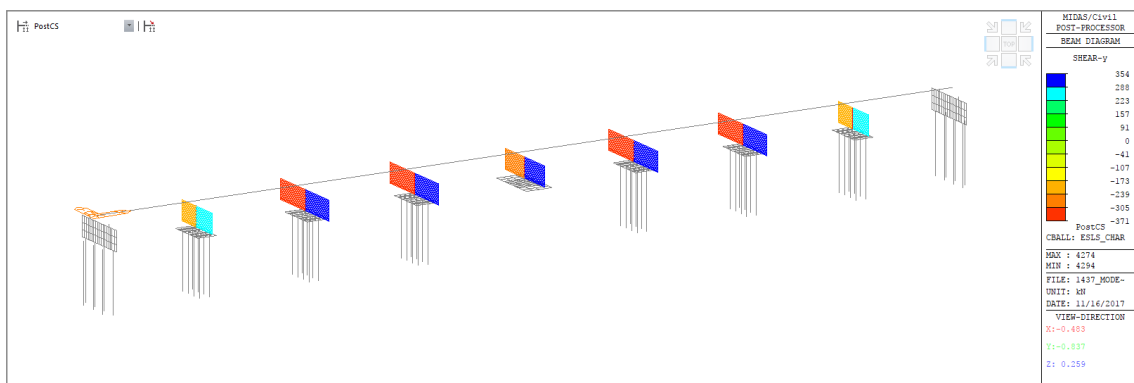


Mz [kNm]

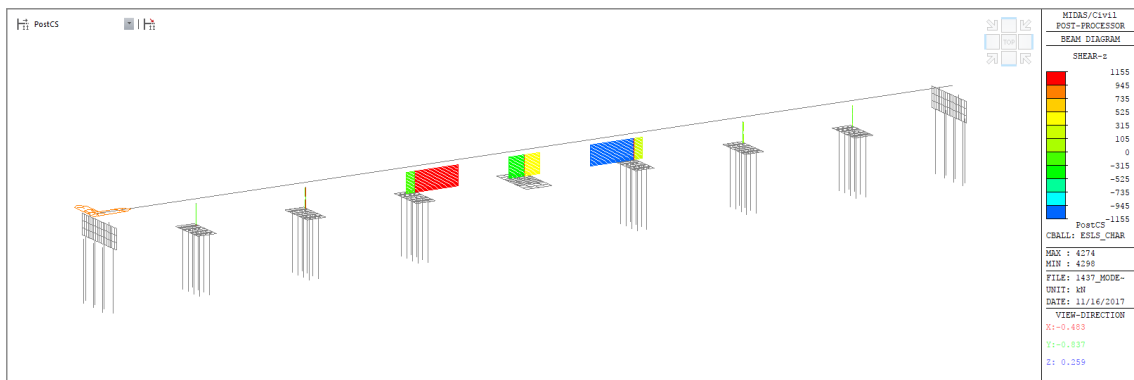
Vnitřní síly MSP – Charakteristická kombinace



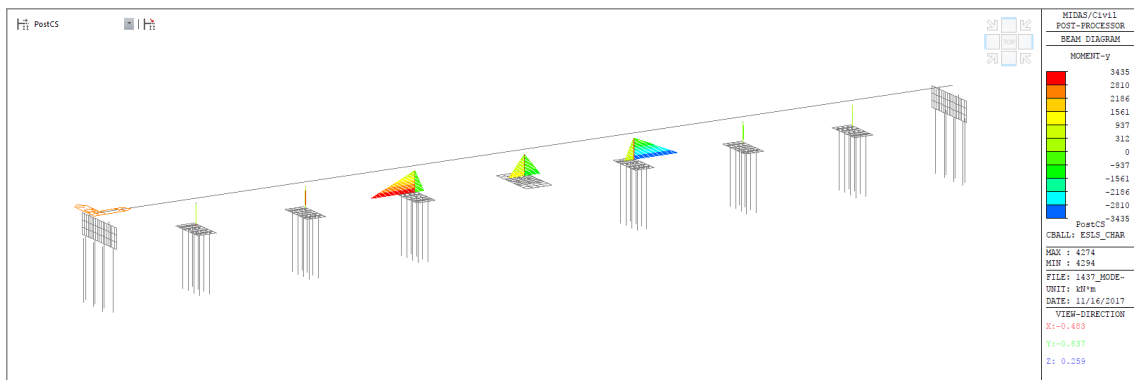
Fx [kN]



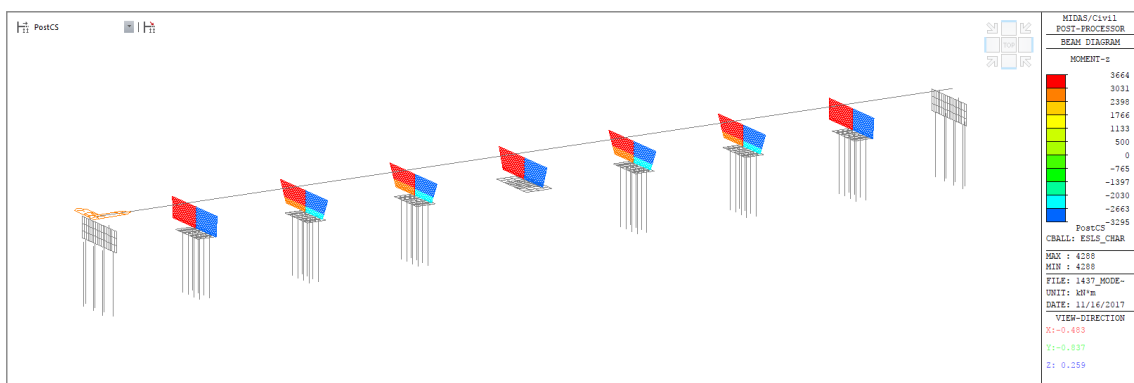
Fy [kN]



Fz [kN]



My [kNm]

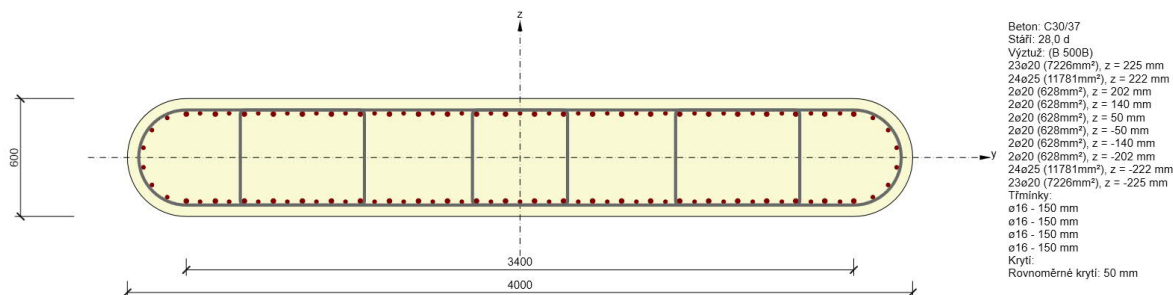


Mz [kNm]

6.2. Posouzení

6.2.1. Charakteristický pilíř P4.

Charakteristiky a konstrukční zásady



Základní charakteristiky

Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.5.2 (2)) [%]	1,80	0,20	11,1	OK
Maximální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.5.2 (3)) [%]	1,80	4,00	45,0	OK
Minimální světlá vzdálenost podélné výztuže (8.2 (2)) [mm]	48	30	63,0	OK
Maximální osová vzdálenost podélné výztuže (9.2.3 (4)) [mm]	100	350	28,5	OK
Minimální průměr podélné výztuže (9.5.2 (1)) [mm]	20	12	60,0	OK
Minimální počet prutů podélné výztuže (9.5.2 (4))	106	4	3,8	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro smykovou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Maximální vzdálenost třmínků (9.5.3 (3)) [mm]	150	300	50,0	OK
Minimální průměr smykové výztuže (9.5.3 (1)) [mm]	16	6	39,1	OK
Minimální vnitřní průměr zaoblení třmínku (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Vypnuto

Konstrukční zásady

Souhrn posouzení

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-3904,0	4441,9	-600,6	1489,6	0,0	100,0	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	-3904,0	4441,9	-600,6			87,5	OK
Smyk	-3904,0			1489,6	0,0	47,6	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-3904,0	4441,9	-600,6	1489,6	0,0	100,0	OK
Šířka trhlíny	-2913,0	2281,0	167,0			75,2	OK
Osa			I ₀ [m]	Λ [-]	Λ _{lim} [-]		
Štíhlost y [⊥]			1,75	10,26		61,69	
Štíhlost z [⊥]			1,25	1,12		56,55	

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Tabulka posouzení průřezu

6.2.1. Charakteristický pilíř P5. Charakteristiky a konstrukční zásady



Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.5.2 (2)) [%]	0,52	0,20	38,5	OK
Maximální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.5.2 (3)) [%]	0,52	4,00	13,0	OK
Minimální světlá vzdálenost podélné výztuže (8.2 (2)) [mm]	85	21	24,8	OK
Maximální osová vzdálenost podélné výztuže (9.2.3 (4)) [mm]	148	350	42,2	OK
Minimální průměr podélné výztuže (9.5.2 (1)) [mm]	16	12	75,0	OK
Minimální počet prutů podélné výztuže (9.5.2 (4))	60	4	6,7	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro smykovou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Maximální vzdálenost třmínků (9.5.3 (3)) [mm]	150	240	62,5	OK
Minimální průměr smykové výztuže (9.5.3 (1)) [mm]	16	6	37,5	OK
Minimální vnitřní průměr zaoblení třmínku (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Vypnuto

Konstrukční zásady

Souhrn posouzení

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-3697,0	1666,2	611,0	559,6	0,0	95,7	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	-3697,0	1666,2	611,0			67,3	OK
Smyk	-3697,0			559,6	0,0	17,1	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-3697,0	1666,2	611,0	559,6	0,0	95,7	OK
Omezení napětí	-3475,0	1220,0	530,0			74,9	OK
Šířka trhliny	-2857,0	36,0	264,0			0,0	OK
Osa			I ₀ [m]			Λ [-]	Λ _{lim} [-]
Štíhlost y [⊥]			1,75			10,26	51,09
Štíhlost z [⊥]			1,25			1,12	44,94

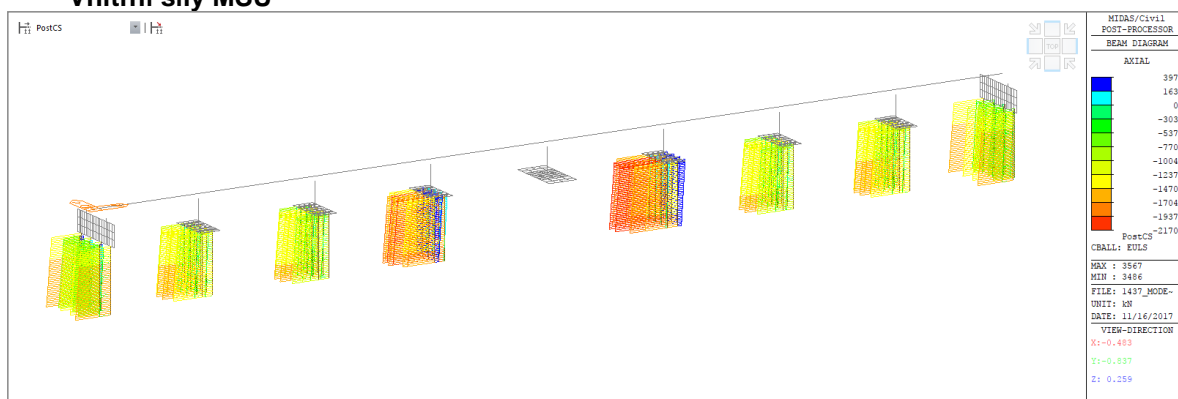
Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Tabulka posouzení průřezu

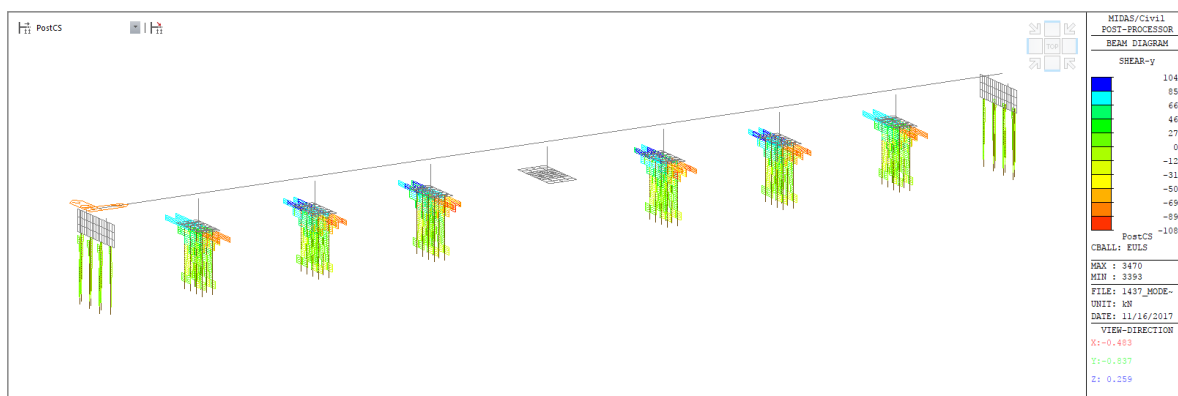
7. PILOTY

7.1. Vnitřní síly

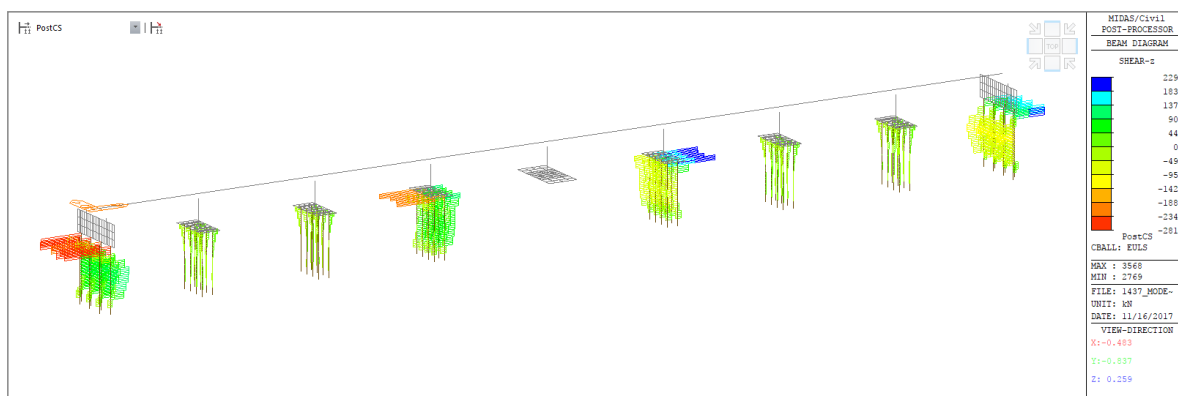
Vnitřní síly MSÚ



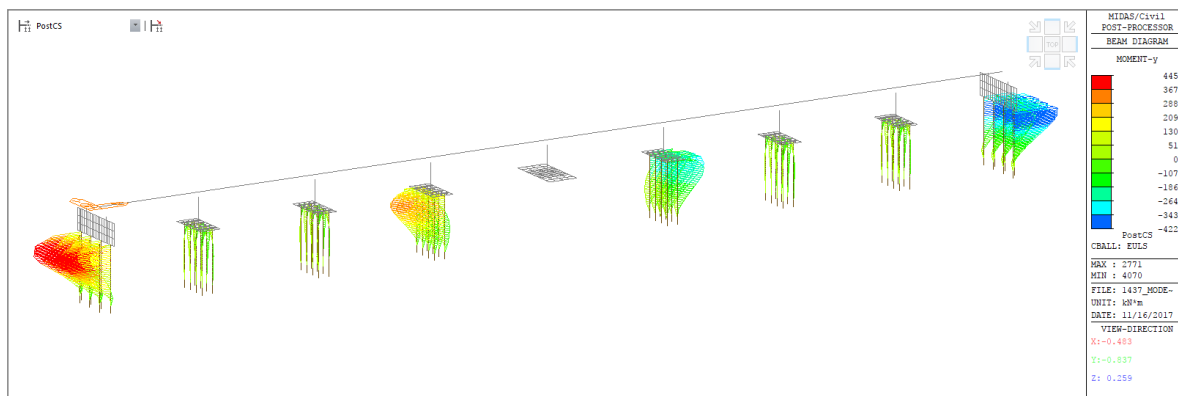
Fx [kN]



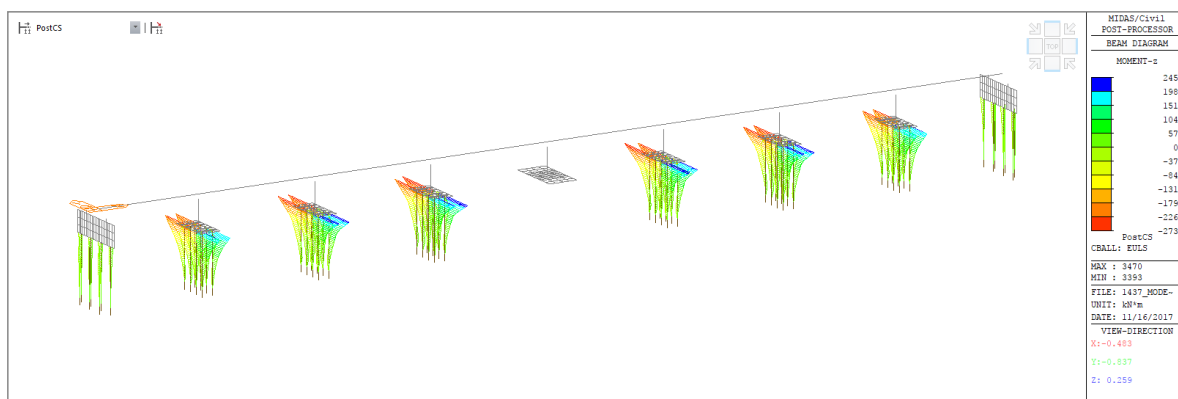
Fy [kN]



Fz [kN]

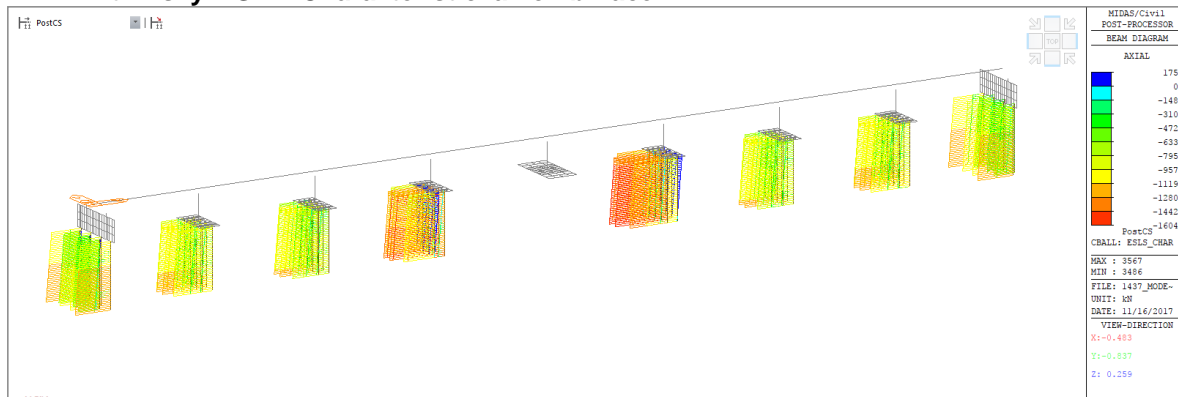


My [kNm]

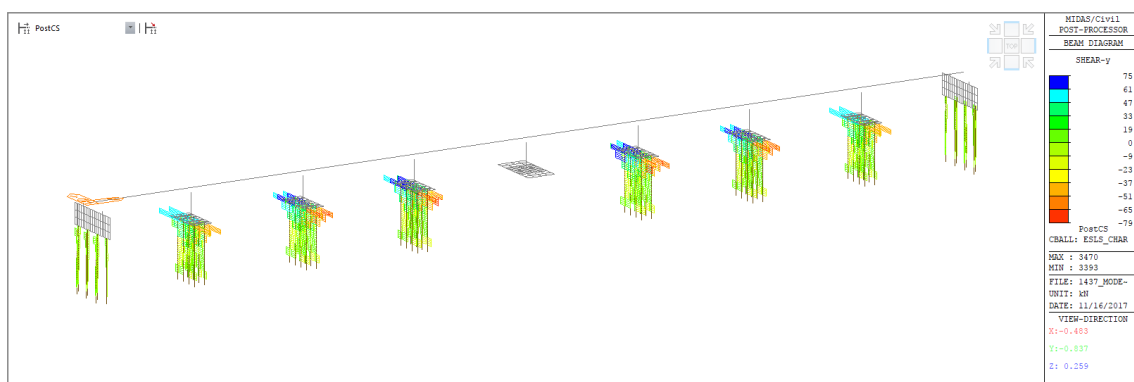


Mz [kNm]

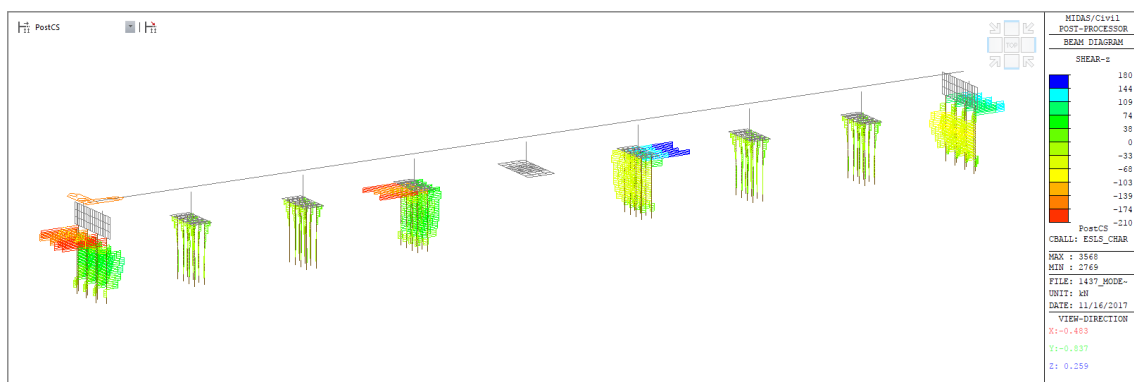
Vnitřní síly MSP – Charakteristická kombinace



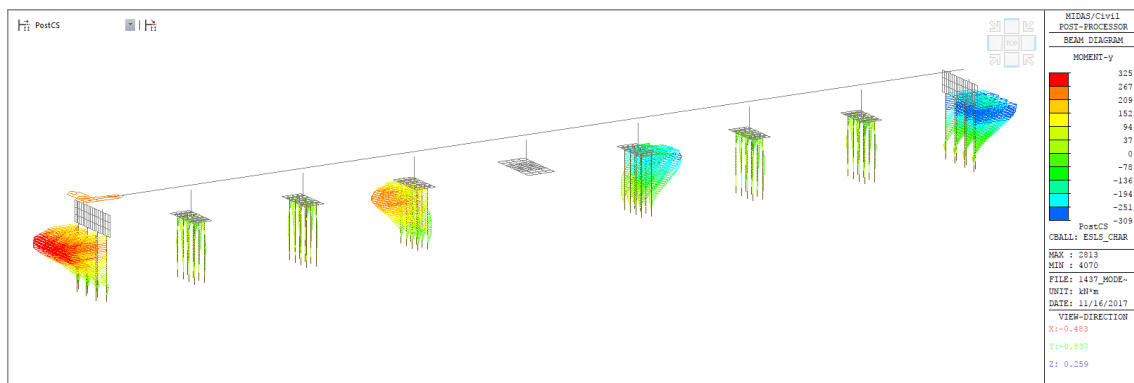
Fx [kN]



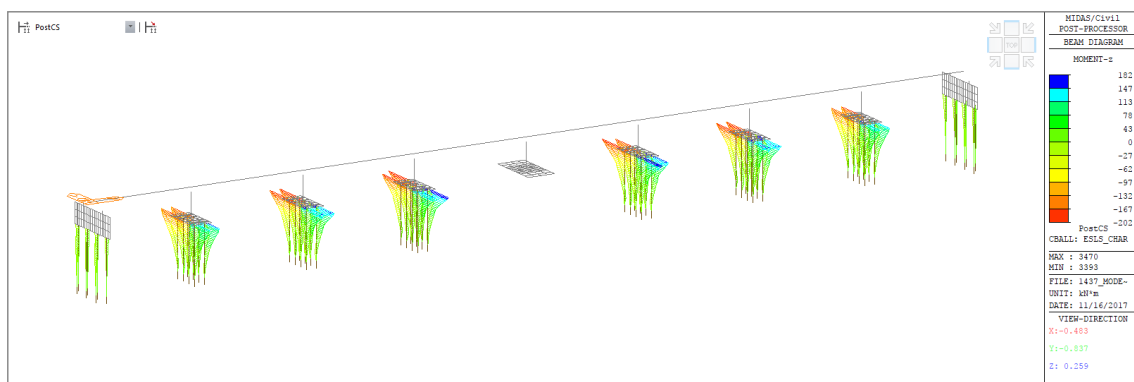
Fy [kN]



Fz [kN]



My [kNm]

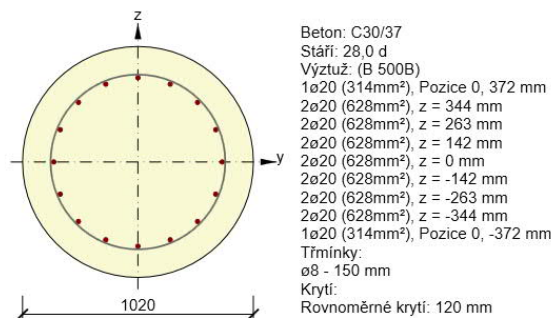


Mz [kNm]

7.2. Posouzení

7.2.1. Charakteristická pilota O1.

Charakteristiky a konstrukční zásady



Základní charakteristiky

Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.5.2 (2)) [%]	0,62	0,20	32,5	OK
Maximální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.5.2 (3)) [%]	0,62	4,00	15,4	OK
Minimální světlá vzdálenost podélné výztuže (8.2 (2)) [mm]	125	24	19,2	OK
Maximální osová vzdálenost podélné výztuže (9.2.3 (4)) [mm]	145	350	41,5	OK
Minimální průměr podélné výztuže (9.5.2 (1)) [mm]	20	12	60,0	OK
Minimální počet prutů podélné výztuže (9.5.2 (4))	16	4	25,0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro smykovou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Maximální vzdálenost třmínků (9.5.3 (3)) [mm]	150	300	50,0	OK
Minimální průměr smykové výztuže (9.5.3 (1)) [mm]	8	6	75,0	OK
Minimální vnitřní průměr zaoblení třmínku (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Vypnuto

Konstrukční zásady

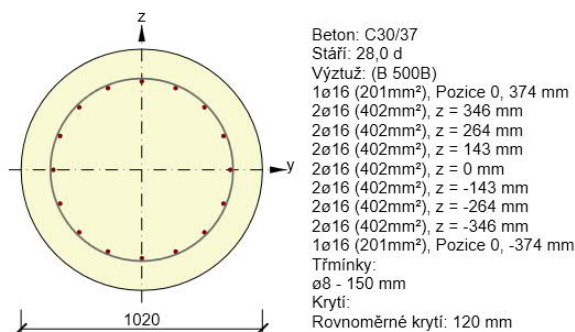
Souhrn posouzení

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Šířka trhliny	-220,0	256,0	-3,0			89,2	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	146,0	323,1	-1,1			43,8	OK
Smyk	146,0			23,0	0,0	7,9	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	146,0	323,1	-1,1	23,0	0,0	63,4	OK
Omezení napětí	27,0	305,0	-1,0			58,5	OK
Šířka trhliny	-220,0	256,0	-3,0			89,2	OK
Osa			I ₀ [m]	Λ [-]	Λ _{lim} [-]		
Štíhlost y⊥			3,00	11,77	75,00		
Štíhlost z⊥			3,00	11,77	75,00		

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Tabulka posouzení průřezu

7.2.1. Charakteristická pilota O3. Charakteristiky a konstrukční zásady



Základní charakteristiky

Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.5.2 (2)) [%]	0,39	0,20	50,7	OK
Maximální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.5.2 (3)) [%]	0,39	4,00	9,9	OK
Minimální světlá vzdálenost podélné výztuže (8.2 (2)) [mm]	0	21	0,0	OK
Maximální osová vzdálenost podélné výztuže (9.2.3 (4)) [mm]	0	350	0,0	OK
Minimální průměr podélné výztuže (9.5.2 (1)) [mm]	16	12	75,0	OK
Minimální počet prutů podélné výztuže (9.5.2 (4))	16	4	25,0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro smykovou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Maximální vzdálenost třmínků (9.5.3 (3)) [mm]	150	240	62,5	OK
Minimální průměr smykové výztuže (9.5.3 (1)) [mm]	8	6	75,0	OK
Minimální vnitřní průměr zaoblení třmínku (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Vypnuto

Konstrukční zásady

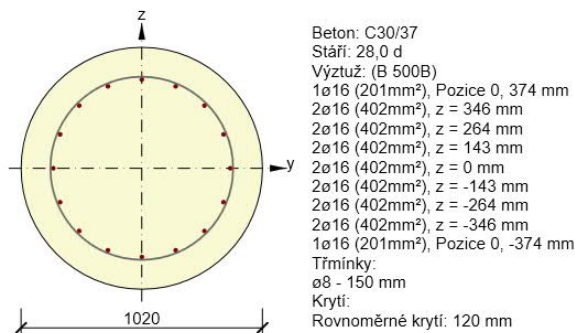
Souhrn posouzení

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	-596,0			66,7	0,0	22,3	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-596,0	-12,5	142,5			7,5	OK
Smyk	-596,0			66,7	0,0	22,3	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Šířka trhliny	-424,0	-10,0	50,0			0,0	OK
Osa				I ₀ [m]	λ [-]	λ _{lim} [-]	
Štíhlost y [⊥]				3,00	11,77	55,82	
Štíhlost z [⊥]				3,00	11,77	70,68	

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Tabulka posouzení průřezu

7.2.2. Charakteristická pilota P4. Charakteristiky a konstrukční zásady



Základní charakteristiky

Kontrola konstrukčních zásad pro podélnou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Minimální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.5.2 (2)) [%]	0,39	0,20	50,7	OK
Maximální stupeň vyztužení podélnou výztuží (9.5.2 (3)) [%]	0,39	4,00	9,9	OK
Minimální světlá vzdálenost podélné výztuže (8.2 (2)) [mm]	0	21	0,0	OK
Maximální osová vzdálenost podélné výztuže (9.2.3 (4)) [mm]	0	350	0,0	OK
Minimální průměr podélné výztuže (9.5.2 (1)) [mm]	16	12	75,0	OK
Minimální počet prutů podélné výztuže (9.5.2 (4))	16	4	25,0	OK

Kontrola konstrukčních zásad pro smykovou výztuž

Typ	Hodnota _{vyp}	Hodnota _{mez}	Využití [%]	Posudek
Maximální vzdálenost třmínků (9.5.3 (3)) [mm]	150	240	62,5	OK
Minimální průměr smykové výztuže (9.5.3 (1)) [mm]	8	6	75,0	OK
Minimální vnitřní průměr zaoblení třmínku (8.3 (2)) [-]	0,00	0,00	0,0	Vypnuto

Konstrukční zásady

Souhrn posouzení

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	386,0	284,9	-44,9	36,9	0,0	100,0	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	386,0	284,9	-44,9			74,8	OK
Smyk	386,0			36,9	0,0	13,5	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	386,0	284,9	-44,9	36,9	0,0	100,0	OK
Omezení napětí	-108,0	165,0	-45,0			13,1	OK
Šířka trhliny	-108,0	165,0	-45,0			0,0	OK
Osa					l ₀ [m]	λ [-]	λ _{lim} [-]
Štíhlost y [⊥]					3,00	11,77	75,00
Štíhlost z [⊥]					3,00	11,77	73,07

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Tabulka posouzení průřezu

8. ZALOŽENÍ

8.1. Piloty

8.1.1. Charakteristická pilota O1.

Posouzení piloty

Vstupní data

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002

Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)

Vodorovná únosnost : pružný poloprostor

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,00 [-]
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,00 [-]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,10 [-]

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

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

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

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

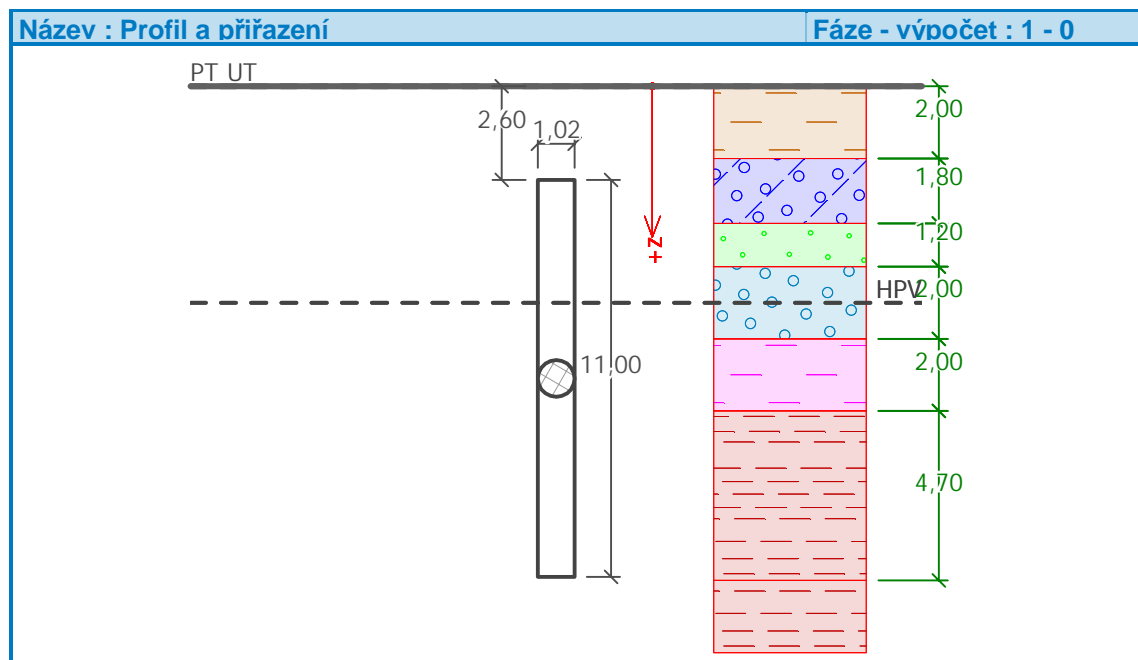
Modul pružnosti ve smyku $G = 13750,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	Třída F6, konzistence měkká	
2	1,80	Třída G4	
3	1,20	Třída S3, ulehlá	
4	2,00	Třída G3, ulehlá	
5	2,00	Třída F8, konzistence pevná $S_r < 0,8$	
6	4,70	R6 Slínovec	
7	-	R5 Slínovec	



Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N	M _x	M _y	H _x	H _y
	nové	změna							
					[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	ANO		eULS(max)	Návrhové	-165,95	210,19	0,01	-0,01	-200,02
2	ANO		eULS(max)	Návrhové	686,77	310,67	-4,50	9,02	-156,47
3	ANO		eULS(max)	Návrhové	375,19	215,91	-5,70	1,51	-68,95
4	ANO		eULS(max)	Návrhové	-134,55	217,51	-0,24	0,49	-194,45
5	ANO		eULS(max)	Návrhové	526,27	349,85	-0,43	0,86	-144,49
6	ANO		eULS(max)	Návrhové	586,47	244,38	18,77	4,65	-127,27
7	ANO		eULS(min)	Návrhové	1428,28	300,04	-11,68	3,15	-182,97
8	ANO		eULS(min)	Návrhové	924,22	346,65	-17,62	-8,42	-183,83
9	ANO		eULS(min)	Návrhové	963,78	247,26	4,95	3,69	-280,73
10	ANO		eULS(max)	Návrhové	-134,55	217,51	-0,24	0,49	-194,45
11	ANO		eULS(min)	Návrhové	669,17	146,26	2,09	1,50	-219,66
12	ANO		eULS(min)	Návrhové	709,83	338,13	-25,44	-4,74	-143,83
13	ANO		eSLS_char(m ax)	Užitné	-47,10	209,87	-0,29	0,58	-174,00
14	ANO		eSLS_char(m ax)	Užitné	507,40	227,98	-3,48	6,97	-117,51
15	ANO		eSLS_char(m ax)	Užitné	403,41	215,72	-5,78	0,80	-78,50
16	ANO		eSLS_char(m ax)	Užitné	-22,27	214,18	-0,47	0,95	-171,13
17	ANO		eSLS_char(m ax)	Užitné	688,55	258,19	-12,87	-6,20	-132,69
18	ANO		eSLS_char(m ax)	Užitné	556,78	230,72	12,77	3,41	-124,27
19	ANO		eSLS_char(mi n)	Užitné	1062,60	218,56	-8,60	2,33	-137,17
20	ANO		eSLS_char(m ax)	Užitné	688,55	258,19	-12,87	-6,20	-132,69
21	ANO		eSLS_char(mi n)	Užitné	718,52	179,47	3,72	2,73	-209,59
22	ANO		eSLS_char(m ax)	Užitné	-22,27	214,18	-0,47	0,95	-171,13
23	ANO		eSLS_char(mi n)	Užitné	624,57	159,50	0,65	1,22	-194,69
24	ANO		eSLS_char(mi n)	Užitné	534,31	250,21	-18,47	-3,50	-102,13

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,00 m od původního terénu.

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

$$\begin{aligned}
\text{Součinitel únosnosti} \quad N_c &= 16,14 \\
\text{Součinitel únosnosti} \quad N_d &= 7,30 \\
\text{Součinitel únosnosti} \quad N_b &= 3,69 \\
\text{Součinitel únosnosti} \quad K_1 &= 1,00 \\
\text{Výpočtová únosnost na patě piloty} \quad R_{bd} &= 2418,16 \text{ kPa} \\
\text{Plocha příčného řezu piloty} \quad A_p &= 8,17E-01 \text{ m}^2
\end{aligned}$$

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty $L_p = 0,96 \text{ m}$

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{R2} [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
1,20	1,20	27,01	3,20	19,00	1,00	6,90	26,55
2,40	1,20	26,12	0,00	17,50	1,00	10,44	40,15
3,40	1,00	29,71	0,00	19,00	1,00	19,20	61,51
4,40	1,00	29,71	0,00	14,00	1,00	25,14	80,56
6,40	2,00	12,10	16,80	14,00	1,00	29,67	190,13
10,04	3,64	21,32	22,40	12,00	1,00	54,47	635,43

Únosnost tažené piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{R2} [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
1,20	1,20	27,01	3,20	19,00	1,00	6,90	26,55
2,40	1,20	26,12	0,00	17,50	1,00	10,44	40,15
3,40	1,00	29,71	0,00	19,00	1,00	19,20	61,51
4,40	1,00	29,71	0,00	14,00	1,00	25,14	80,56
6,40	2,00	12,10	16,80	14,00	1,00	29,67	190,13
11,00	4,60	21,32	22,40	12,00	1,00	55,93	824,38

Posouzení svíslé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 7. (eULS(min))

Únosnost piloty na plášti $R_s = 1034,35 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě $R_b = 1975,95 \text{ kN}$

Únosnost piloty $R_c = 3010,29 \text{ kN}$

Extrémní svíslá síla $V_d = 1647,80 \text{ kN}$

$$R_c = 3010,29 \text{ kN} > 1647,80 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tlačené piloty VYHOVUJE

Posouzení tažené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 22. (eSLS_char(max))

Únosnost tažené piloty $R_{sdt} = 1112,09 \text{ kN}$

Vlastní hmotnost piloty $w_p = 162,61 \text{ kN}$

Extrémní tahová síla $V_d = 0,00 \text{ kN}$

$$R_c = 1112,09 \text{ kN} > 0,00 \text{ kN} = V_d$$

Únosnost tažené piloty VYHOVUJE

Svíslá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	2,00	2,00	10,00	50,00	20,00
2	2,00	3,80	1,80	25,00	100,00	50,00
3	3,80	5,00	1,20	25,00	60,00	20,00
4	5,00	7,00	2,00	35,00	150,00	120,00
5	7,00	9,00	2,00	30,00	100,00	100,00
6	9,00	13,60	4,60	50,00	100,00	100,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0$ mm

Regresní součinitel $e = 1000,00$

Regresní součinitel $f = 1000,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty $R_{sy} = 2286,17$ kN
 Velikost napětí na patě při R_{sy} $q_0 = 925,00$ kPa
 Průměrné plášťové tření $q_s = 92,65$ kPa
 Průměrný sečnový modul deformace $E_s = 38,18$ MPa
 Součinitel přenosu zatížení do paty $\beta = 0,16$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $l_0 = 0,14$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,08$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	1314,00
5,0	1858,28
7,5	2275,91
10,0	2628,00
12,5	2787,69
15,0	2888,00
17,5	2988,30
20,0	3088,60
22,5	3188,91
25,0	3289,21

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 2714,11$ kN
 Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 10,7$ mm

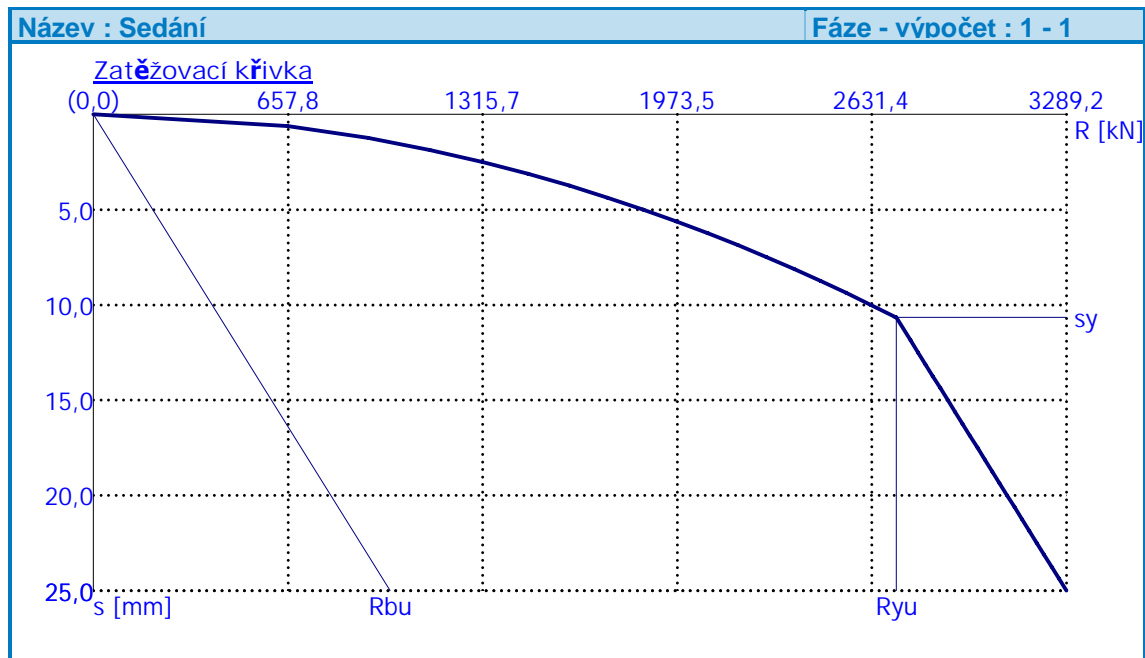
Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 1003,04$ kN

Celková únosnost

$$R_c = 3289,21 \text{ kN}$$

Pro zatížení $Q = 1062,60 \text{ kN}$ je sednutí piloty $1,6 \text{ mm}$



8.1.1. Charakteristická pilota P4.

Posouzení piloty

Vstupní data

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002

Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)

Vodorovná únosnost : pružný poloprostor

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,00 [-]
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,00 [-]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,10 [-]

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

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

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$


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





Modul pružnosti ve smyku $G = 13750,00 \text{ MPa}$

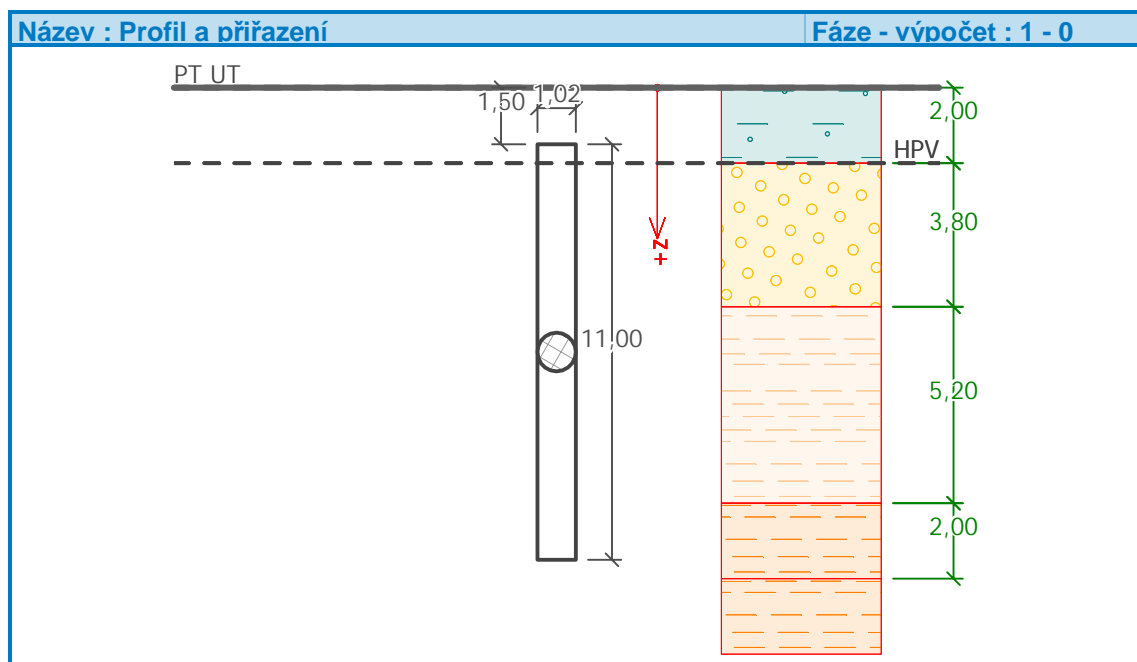
Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	Třída F4, konzistence tuhá	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	3,80	Třída G2, středně ulehlá	
3	5,20	R6 Slínovec	
4	2,00	R5 Slínovec	
5	-	R5 Slínovec	



Zatížení

Číslo	Zatížení		Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna						
1	ANO		Návrhové	-386,37	282,13	-41,51	-8,17	-35,83
2	ANO		Návrhové	1331,30	165,30	138,41	83,54	6,47
3	ANO		Návrhové	243,95	90,24	-86,92	-13,92	82,09
4	ANO		Návrhové	-339,97	219,27	26,61	-22,71	-65,21
5	ANO		Návrhové	28,71	298,92	72,80	30,16	-31,52
6	ANO		Návrhové	1141,70	218,29	150,68	71,29	-25,10

Číslo	Zatížení		Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna						
7	ANO		Návrhové	1963,58	265,53	25,38	-5,46	-9,61
8	ANO		Návrhové	1334,07	185,81	-160,33	-90,48	6,79
9	ANO		Návrhové	5,50	222,45	-72,11	-3,97	-68,59
10	ANO		Návrhové	-339,97	219,27	26,61	-22,71	-65,21
11	ANO		Návrhové	290,39	38,00	80,23	36,47	58,27
12	ANO		Návrhové	1122,07	218,35	-167,25	-74,98	-25,07
13	ANO		Užitné	-164,85	242,02	-42,63	-10,75	-22,97
14	ANO		Užitné	1006,04	153,75	104,02	61,74	8,23
15	ANO		Užitné	212,77	97,77	-64,39	-8,44	61,27
16	ANO		Užitné	-139,68	190,78	31,31	-13,69	-47,13
17	ANO		Užitné	30,17	252,26	54,49	21,64	-20,97
18	ANO		Užitné	845,25	201,10	112,57	47,47	-10,42
19	ANO		Užitné	1450,41	229,09	20,61	-3,99	-1,79
20	ANO		Užitné	1010,65	174,48	-118,89	-67,06	8,66
21	ANO		Užitné	6,77	193,36	-51,07	0,29	-49,68
22	ANO		Užitné	-139,68	190,78	31,31	-13,69	-47,13
23	ANO		Užitné	267,41	72,43	62,39	27,08	48,98
24	ANO		Užitné	831,36	201,19	-122,84	-50,27	-10,37

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti $N_c = 18,10$

Součinitel únosnosti $N_d = 8,70$

Součinitel únosnosti $N_b = 4,91$

Součinitel únosnosti $K_1 = 1,00$

Výpočtová únosnost na patě piloty $R_{bd} = 2320,69 \text{ kPa}$

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 8,17E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty $L_p = 1,08 \text{ m}$

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{R2} [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
0,50	0,50	20,03	11,20	18,50	1,00	12,30	19,70
4,30	3,80	29,71	0,00	10,00	1,00	10,17	123,89
9,50	5,20	21,32	22,40	12,00	1,00	42,27	704,27
9,92	0,42	23,04	24,00	13,00	1,00	54,88	74,09

Únosnost tažené piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{R2} [–]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
0,50	0,50	20,03	11,20	18,50	1,00	12,30	19,70
4,30	3,80	29,71	0,00	10,00	1,00	10,17	123,89
9,50	5,20	21,32	22,40	12,00	1,00	42,27	704,27
11,00	1,50	23,04	24,00	13,00	1,00	56,80	273,03

Posouzení svíslé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 7. (eULS(min))

Únosnost piloty na plášti $R_s = 921,96$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 1896,30$ kN

Únosnost piloty $R_c = 2818,26$ kN

Extrémní svíslá síla $V_d = 2151,11$ kN

$R_c = 2818,26$ kN > $2151,11$ kN = V_d

Únosnost tlačené piloty VYHOVUJE

Posouzení tažené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 10. (eULS(max))

Únosnost tažené piloty $R_{sdt} = 1019,00$ kN

Vlastní hmotnost piloty $w_p = 138,91$ kN

Extrémní tahová síla $V_d = 201,06$ kN

$R_c = 1019,00$ kN > $201,06$ kN = V_d

Únosnost tažené piloty VYHOVUJE

Svíslá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření $R_{yu} = 2609,17$ kN

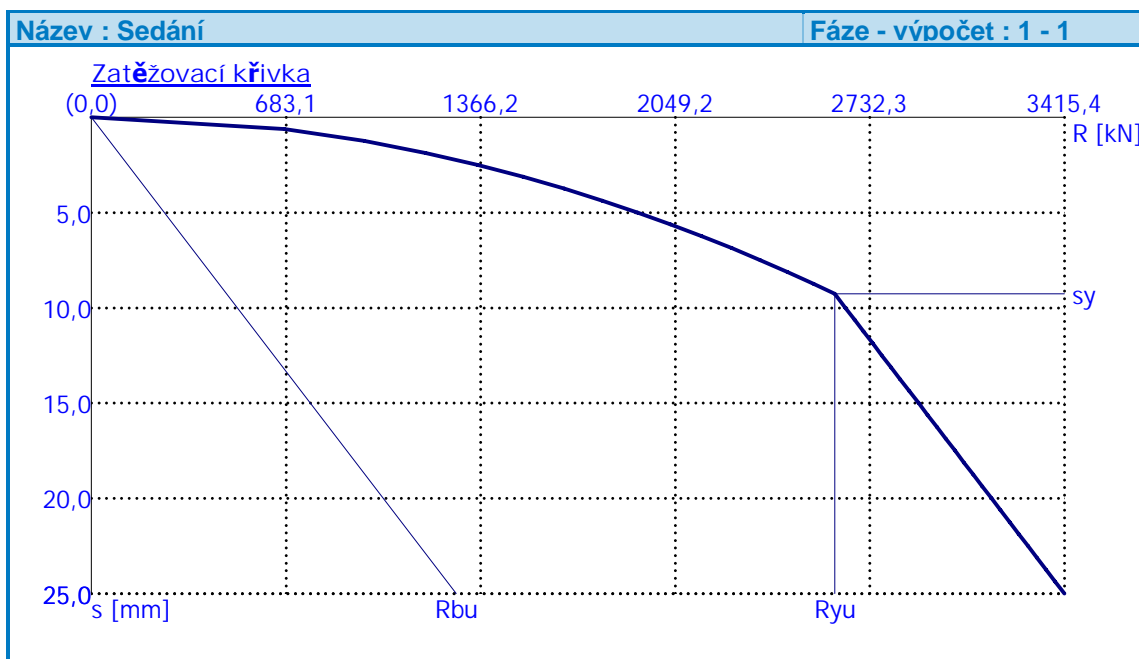
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 9,3$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

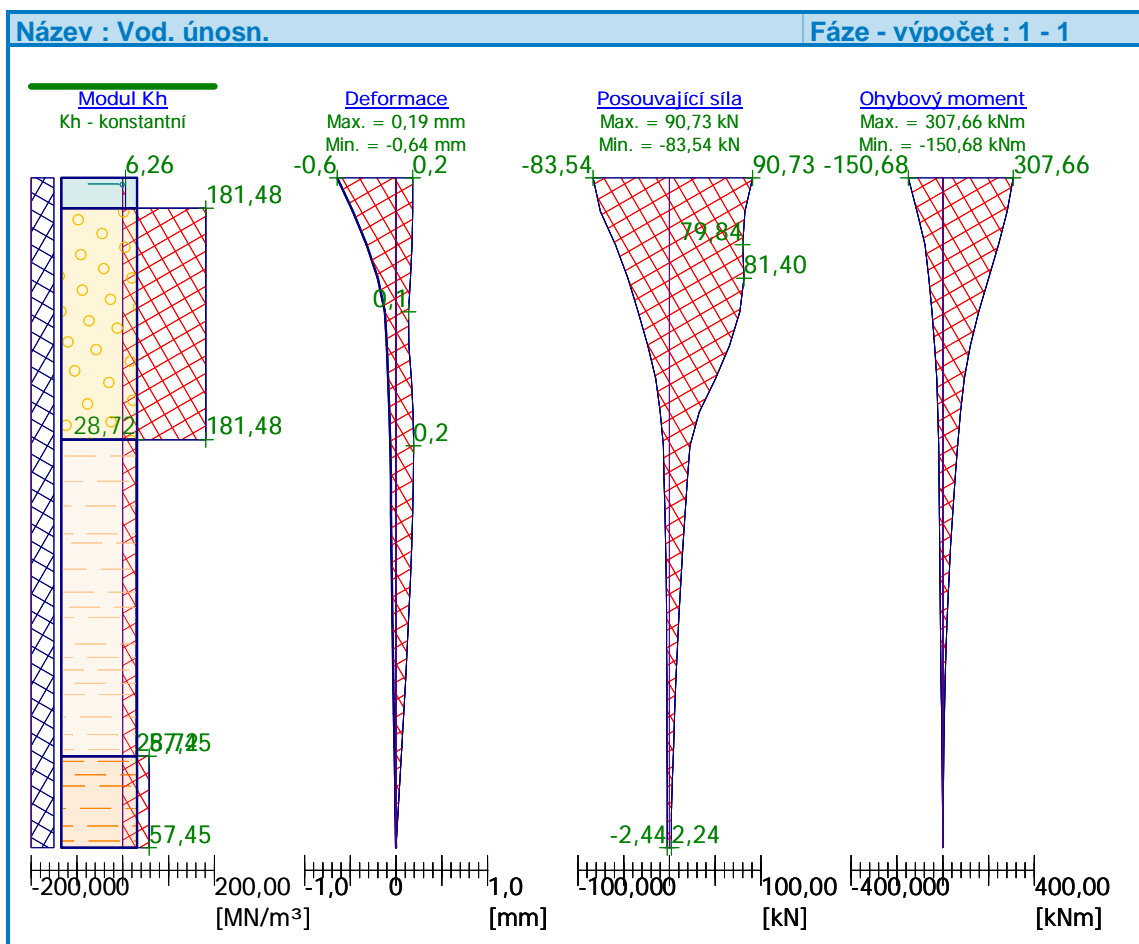
Únosnost paty $R_{bu} = 1280,83$ kN

Celková únosnost $R_c = 3415,40$ kN

Pro zatížení $Q = 1450,41$ kN je sednutí piloty 2,9 mm



Posouzení čís. 1



8.2. Základ P5

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,60$ m

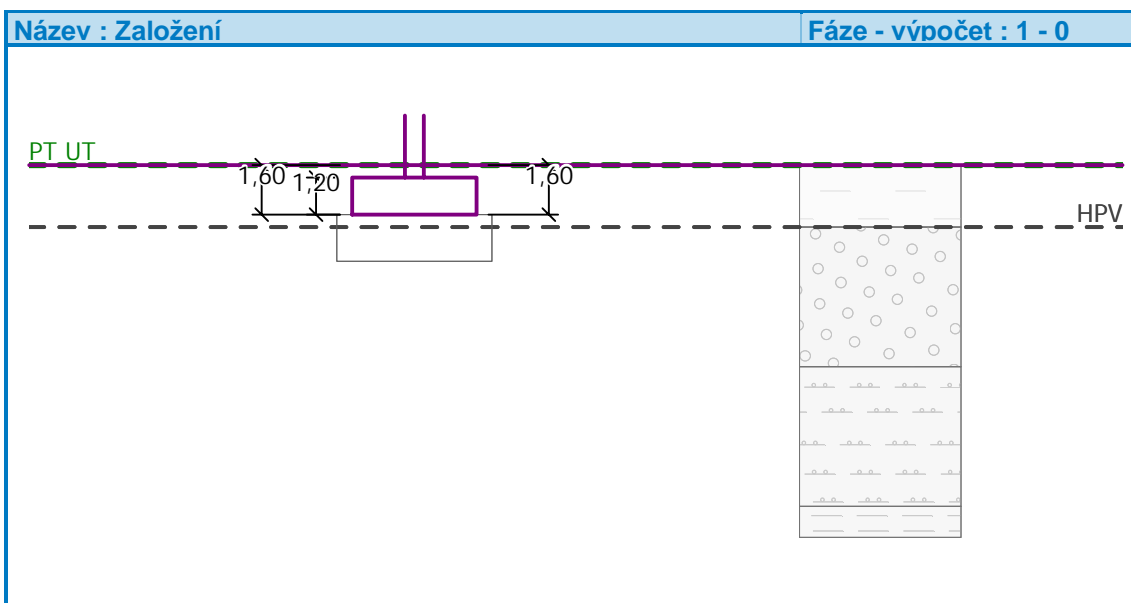
Hloubka základové spáry $d = 1,60$ m

Tloušťka základu $t = 1,20$ m

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00$ °

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00$ °

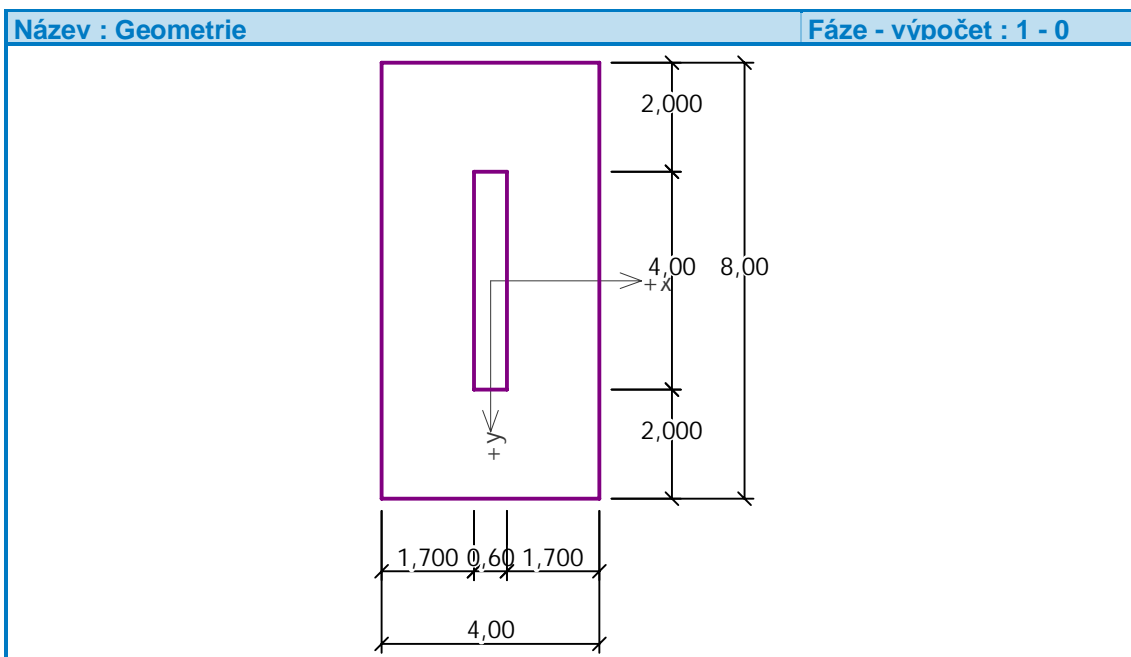
Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³



Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 4,00$ m
Šířka patky $y = 8,00$ m
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,60$ m
Šířka sloupu ve směru y $c_y = 4,00$ m
Objem patky $= 38,40$ m³

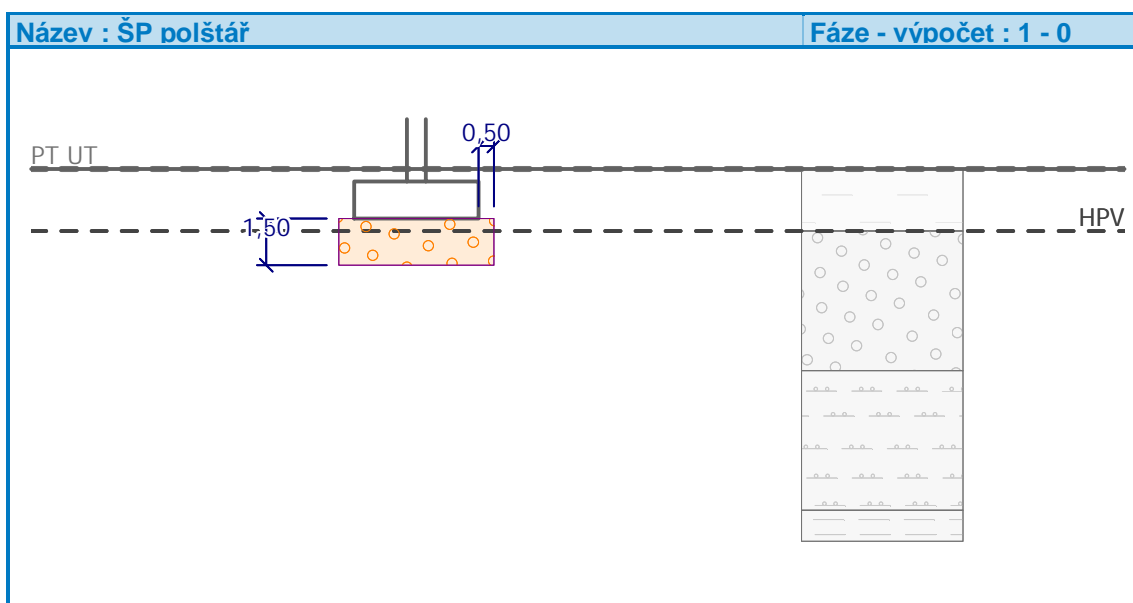


Štěrkopískový polštář

Zemina tvořící ŠP polštář - Třída G1, ulehlá

Přesah ŠP polštáře mimo základ $d_{sp} = 0,50$ m

Hloubka štěrkokopiskového polštáře $h_{sp} = 1,50$ 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 $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

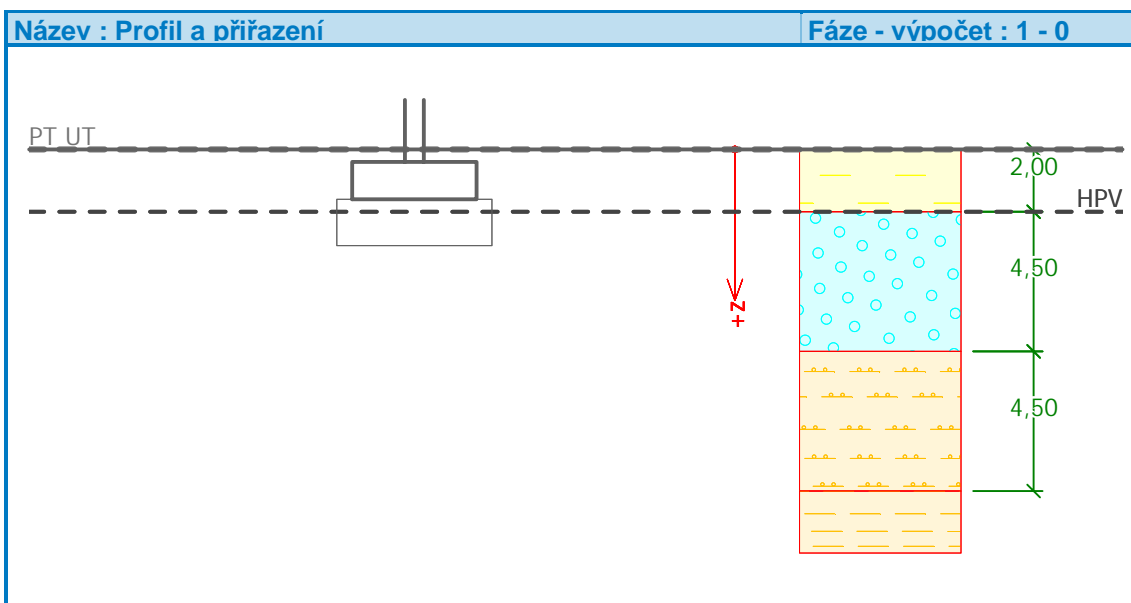
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	Třída F6, konzistence tuhá	
2	4,50	Třída G2, středně ulehlá	
3	4,50	R6 Slinovec	
4	-	R5 Slinovec	



Zatížení

Číslo	Zatížení		Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna						
1	ANO		Návrhové	2225,17	0,00	725,09	88,84	7,04
2	ANO		Návrhové	6466,84	0,00	-2857,36	405,83	-286,78
3	ANO		Návrhové	3696,56	0,00	607,23	26,46	559,18
4	ANO		Návrhové	2225,17	0,00	725,09	88,84	7,04
5	ANO		Návrhové	3696,56	0,00	607,23	26,46	559,18
6	ANO		Návrhové	6322,35	0,00	4215,67	-253,10	-286,78
7	ANO		Návrhové	6866,54	0,00	3428,10	-380,81	288,15
8	ANO		Návrhové	5568,52	0,00	3346,84	-385,48	286,77
9	ANO		Návrhové	4932,59	0,00	694,23	-40,05	-559,19
10	ANO		Návrhové	2225,17	0,00	725,09	88,84	7,04
11	ANO		Návrhové	4932,59	0,00	694,23	-40,05	-559,19
12	ANO		Návrhové	5853,27	0,00	-3727,55	273,90	285,38
13	ANO		Užitné	2367,04	0,00	585,39	64,41	5,21
14	ANO		Užitné	4798,90	0,00	-2142,48	296,16	-212,43
15	ANO		Užitné	3474,63	0,00	529,66	21,32	412,73
16	ANO		Užitné	2367,04	0,00	585,39	64,41	5,21
17	ANO		Užitné	3474,63	0,00	529,66	21,32	412,73

Číslo	Zatížení		Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna						
18	ANO		Užitné	4678,48	0,00	3096,92	-191,98	-212,43
19	ANO		Užitné	5100,06	0,00	2551,81	-281,47	213,57
20	ANO		Užitné	4862,65	0,00	2554,10	-282,23	212,42
21	ANO		Užitné	3658,80	0,00	495,05	-32,16	-412,74
22	ANO		Užitné	2367,04	0,00	585,39	64,41	5,21
23	ANO		Užitné	3658,80	0,00	495,05	-32,16	-412,74
24	ANO		Užitné	5099,96	0,00	-2686,44	206,28	211,26

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
eULS(max)	Ano	-0,18	0,00	115,26	1338,99	8,61	Ano
eULS(max)	Ne	-0,17	0,00	127,39	1350,30	9,43	Ano
eULS(max)	Ano	0,44	0,05	307,61	1180,84	26,05	Ano
eULS(max)	Ne	0,42	0,04	318,89	1193,31	26,72	Ano
eULS(max)	Ano	-0,12	-0,14	165,86	1192,69	13,91	Ano
eULS(max)	Ne	-0,11	-0,13	178,02	1210,01	14,71	Ano
eULS(max)	Ano	-0,18	0,00	115,26	1338,99	8,61	Ano
eULS(max)	Ne	-0,17	0,00	127,39	1350,30	9,43	Ano
eULS(max)	Ano	-0,12	-0,14	165,86	1192,69	13,91	Ano
eULS(max)	Ne	-0,11	-0,13	178,02	1210,01	14,71	Ano
eULS(max)	Ano	-0,61	0,05	337,88	1171,95	28,83	Ano
eULS(max)	Ne	-0,58	0,04	347,88	1185,33	29,35	Ano
eULS(min)	Ano	-0,49	-0,04	333,40	1181,43	28,22	Ano
eULS(min)	Ne	-0,46	-0,04	344,41	1193,37	28,86	Ano
eULS(min)	Ano	-0,57	-0,05	296,05	1134,49	26,09	Ano
eULS(min)	Ne	-0,54	-0,05	306,42	1150,87	26,62	Ano
eULS(min)	Ano	-0,12	0,11	207,24	1233,54	16,80	Ano
eULS(min)	Ne	-0,12	0,10	219,41	1245,62	17,61	Ano
eULS(max)	Ano	-0,18	0,00	115,26	1338,99	8,61	Ano
eULS(max)	Ne	-0,17	0,00	127,39	1350,30	9,43	Ano
eULS(min)	Ano	-0,12	0,11	207,24	1233,54	16,80	Ano
eULS(min)	Ne	-0,12	0,10	219,41	1245,62	17,61	Ano
eULS(min)	Ano	0,58	-0,05	311,11	1167,50	26,65	Ano
eULS(min)	Ne	0,55	-0,05	321,36	1181,85	27,19	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 1192,32 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 319,68 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 6. (eULS(max))

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 6,78 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 21,13 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 1185,33 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 347,88 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,152 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,017 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,152 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (eULS(max))

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 67,98 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 3935,74 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 559,81 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 19.(eSLS_char(min))
 Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
 Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Sednutí středu hrany x - 1 = 3,7 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 3,5 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 5,3 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 3,9 mm
Sednutí středu základu = 5,9 mm
Sednutí charakterist. bodu = 4,2 mm

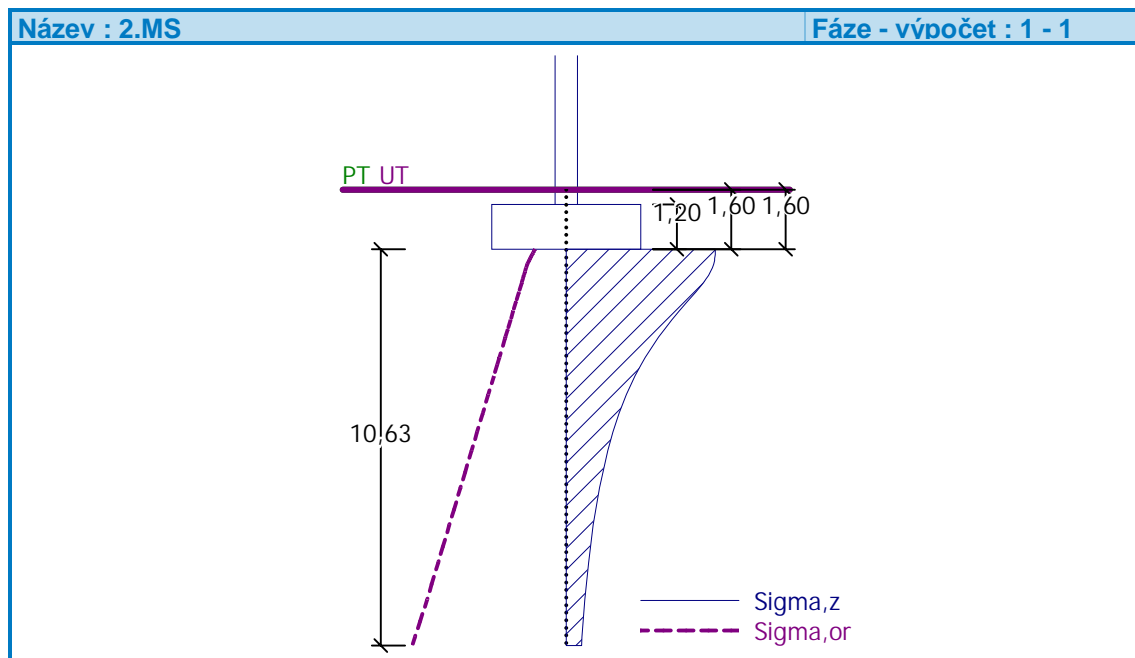
Sednutí a natočení základu - výsledky

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 207,66 \text{ MPa}$
 Základ je ve směru délky tuhý ($k=3,90$)
 Základ je ve směru šířky poddajný ($k=0,49$)

Max. excentricita ve směru délky patky	$e_x = 0,116 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky	$e_y = 0,005 < 0,333$
Max. prostorová excentricita	$e_t = 0,116 < 0,333$

Sednutí základu = 5,9 mm
Hloubka deformační zóny = 10,63 m

Natočení ve směru x = 0,374 (tan*1000); (2,1E-02 °)
Natočení ve směru y = 0,014 (tan*1000); (8,0E-04 °)



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Profil vložky = 20,0 mm
Počet vložek = 53
Krytí výztuže = 50,0 mm
Šířka průřezu = 8,00 m
Výška průřezu = 1,20 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,18 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$
Poloha neutrální osy $x = 0,08 \text{ m} < 0,70 \text{ m} = x_{max}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 8007,17 \text{ kNm} > 3916,29 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Profil vložky = 20,0 mm
Počet vložek = 26
Krytí výztuže = 60,0 mm
Šířka průřezu = 4,00 m
Výška průřezu = 1,20 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,18 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$
Poloha neutrální osy $x = 0,08 \text{ m} < 0,70 \text{ m} = x_{max}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 3894,80 \text{ kNm} > 1823,89 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Smyková výztuž kritického průřezu

Profil = 16,0 mm

Počet = 2,00

Úhel sklonu = 45,00 °

Normálová síla v sloupu = 6322,35 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

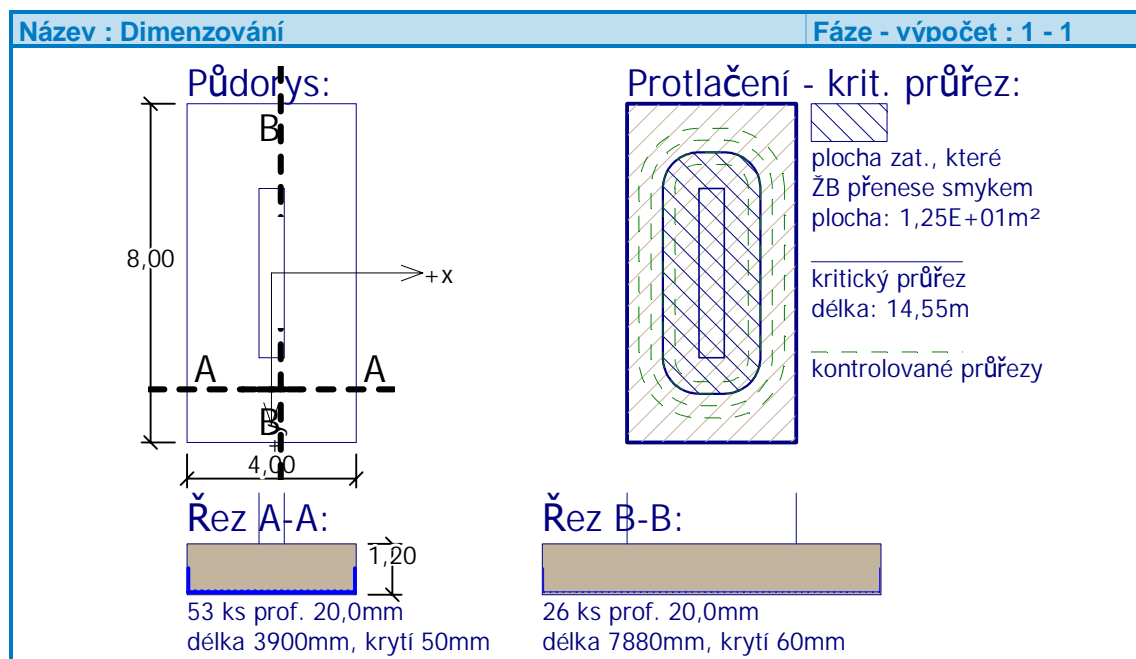
Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	474,18 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	5848,17 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	= 9,20 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$V_{Ed,max}$	= 1,21 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$V_{Rd,max}$	= 2,94 MPa

Kritický průřez se smykovou výztuží

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	2471,06 kN
Síla přenášená smykovou pevností ŽB	=	3851,29 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu	=	0,85 m
Délka průřezu	u	= 14,55 m
Smykové napětí na průřezu	V_{Ed}	= 0,35 MPa
Únosnost vyztuženého průřezu	$V_{Rd,c}$	= 0,77 MPa

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$ PRŮŘEZ VYHOVUJE

Základ na protlačení VYHOVUJE

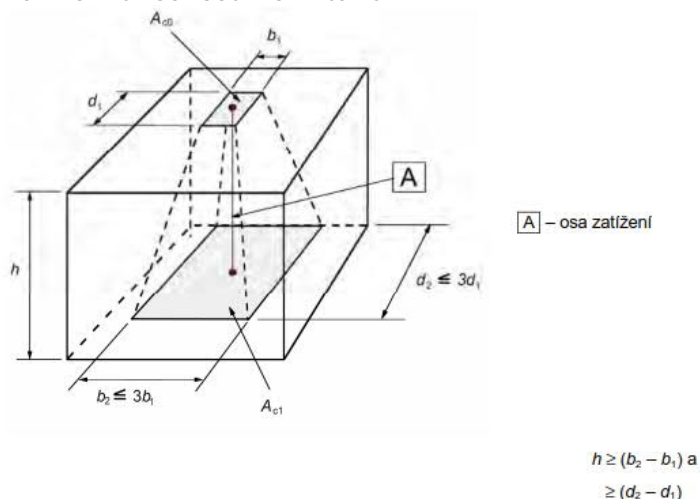


9. VRUBOVÉ KLOUBY

9.1. Posouzení

9.1.1. Místě zatížené plochy

Při rovnoměrném rozdělení zatížení na ploše A_{c0} (viz obrázek 6.29) lze určit soustředěnou sílu na mezi únosnosti ze vztahu:



Obrázek – Návrhové roznášení pro místně zatížené plochy

Únosnost místně zatížené plochy podle ČSN EN 1992-1-1: Kapitola 6.7:

$$F_{Rdu} = A_{c0} \cdot f_{cd} \cdot \sqrt{\frac{A_{c1}}{A_{c1}}} \leq 3.0 \cdot f_{cd} \cdot A_{c0} \quad (6.63)$$

$$F_{Rdu} = 0.15 \cdot 17 \cdot \sqrt{\frac{0.15}{0.45}} \leq 3.0 \cdot 17 \cdot 0.15 = 7650 \text{ kN} / m$$

$$F_{Ed} = 427 \text{ kN} / m \leq F_{Rdu} = 7650 \text{ kN} / m$$

VYHOVUJE

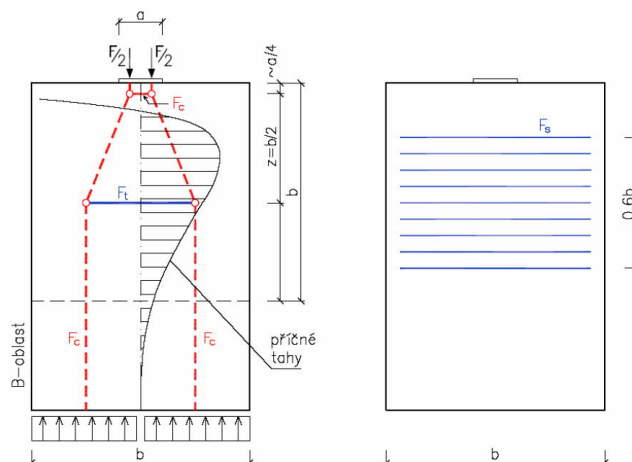
$$d_1 = 150 \text{ mm}$$

$$d_2 = 600 \text{ mm} \leq 3 d_1 = 450 \text{ mm}$$

$$h = d_2 - d_1 = 450 - 150 = 300 \text{ mm}$$

9.1.1. Výztuž odporující roztržení

Teorie



Obrázek - Rozmístění výztuže pro příčný tah

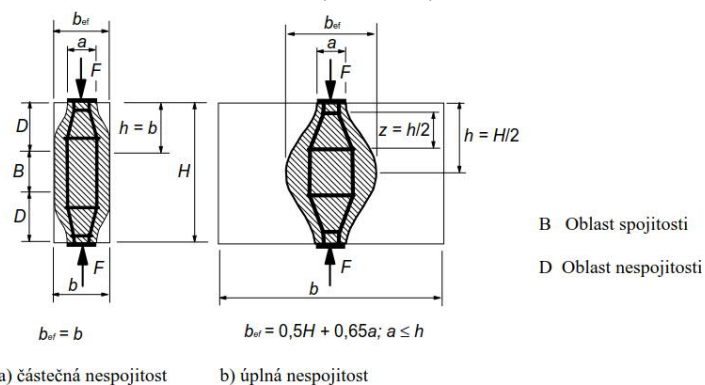
V betonové vzpěře vznikají příčná tahová napětí. Požadovaná výztuž, která má odolávat příčným tahovým silám, může být rozptýlena po délce tlačенého prvku. Pokud výztuž v oblasti styčnicku přesahuje přes uvažovanou délku prvku, má být výztuž rozmístěna na délce, kde jsou tlakové trajektorie zakřiveny (táhla a vzpěry). Tahovou sílu T lze stanovit:

a) pro částečně nespojitosti ($b \leq H/2$ a $b_{\text{eff}} = b$):

$$T_{Ed} = \frac{1}{4} \cdot \frac{b-a}{b} \cdot F_{Ed}$$

b) pro zcela nespojitosti ($b > H/2$):

$$T_{Ed} = \frac{1}{4} \cdot \left(1 - 0,7 \frac{a}{h}\right) \cdot F_{Ed}$$



a) částečná nespojitost

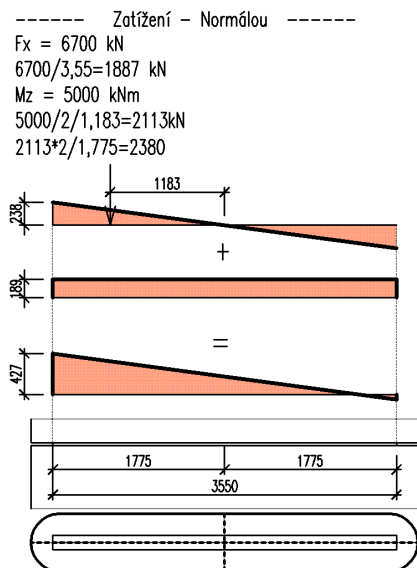
b) úplná nespojitost

Obrázek - Parametry pro určení příčných tahových sil v tlakovém poli s rozptýlenou výztuží

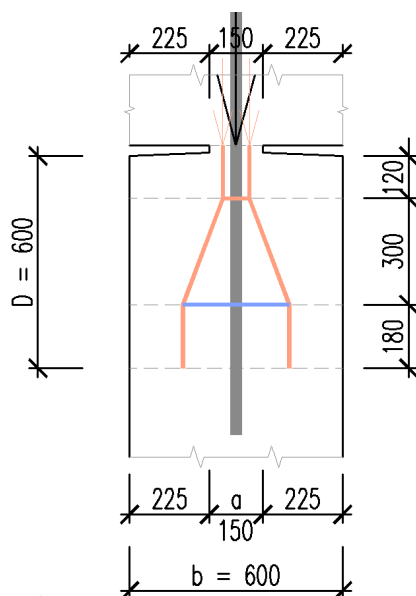
Posouzení

$$T_{Ed} = \frac{1}{4} \cdot \frac{b-a}{b} \cdot F_{Ed}$$

$$T_{Ed} = \frac{1}{4} \cdot \frac{0,6-0,15}{0,6} \cdot 427 = 80,1 \text{ kN}$$



Obrázek - Zatížení



Obrázek - Schéma

$$A_{s, req} = F_{Ed} / \sigma_{s, lim} = 80100 \text{ N} / m / 250 \text{ MPa} = 320 \text{ mm}^2 / m$$

$$A_s = \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} \cdot n \cdot \frac{bm}{s} = \frac{\pi \cdot 12^2}{4} \cdot 2 \cdot \frac{1000}{600} = 377 \text{ mm}^2 / m$$

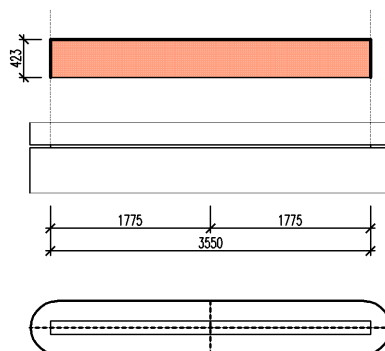
9.1.1. Výztuž odporující zatížení smykem

$$A_s = \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} \cdot \frac{bm}{s} = \frac{\pi \cdot 20^2}{4} \cdot \frac{1000}{150} = 2094 \text{ mm}^2 / m$$

$$F_{st} = A_s \cdot f_{yd} = 2094 \cdot 434,8 = 910 \text{ kN} / m$$

----- Zatížení – Smykem -----

$F_z = 1500 \text{ kN}$
 $1500/3,55=422,5 \text{ kN}$
 $M_x = 0 \text{ kNm}$



Obrázek - Zatížení

10. PŘÍSLUŠENSTVÍ

1.2. Deformační charakteristiky

Stálé zatížení - Byli vyhodnocené deformace od osazení ložisek (t_0) až do konce životnosti (t_{00}).

Proměnné zatížení - Rozsah hodnot rovnoměrné složky teploty podle ČSN EN 1991-1-5, Kapitola 6.1.3.3:

$$\Delta T = \Delta T_N + 10^\circ\text{C} \quad (\text{Poznámka 2})$$

$$\Delta T_{N,\text{exp}} = 32 + |10| = 42^\circ\text{C} \quad \Delta T_{N,\text{con}} = -38 + |10| = -48^\circ\text{C}$$

Stanovení podélné dilatace - Návrhové hodnoty zatížení v trvalých a dočasných návrhových situacích podle ČSN EN 1990 ed.2: Kapitola A2.3.1 vztah (6.10a) a (6.10b).

Součinitel γ pro jednotlivé zatěžovací stavy:

	$\gamma_{F,\text{sub}}$	$\gamma_{F,\text{inf}}$	Podle
VI. tíha	1.35	1.00	
Předpětí	1.00	1.00	
Dotvarování	1.35	1.00	TNI 73 6270: Kapitola 9.4.1
Smršťování	1.60	1.00	TNI 73 6270: Kapitola 9.4.1
Poklesy	1.20	1.00	
Doprava	1.35	0	
Teploty	1.35	0	ČSN EN 1337-1: Kapitola C.1

Tabulka – Součinitele γ

1.3. Dimenzační charakteristiky ložisek

MSP - Mezní stavy použitelnosti - Podle ČSN EN 1990 ed.2: Kapitola A2.3.3:

MSÚ – Mezní stavy únosnosti - Návrhové hodnoty zatížení v trvalých a dočasných návrhových situacích podle ČSN EN 1990 ed.2: Kapitola A2.3.1 vztah 6.10a a 6.10b.

Pozice	Svislá síla ULS max [kN]	Svislá síla SLS max [kN]	Posun v podélném směru [mm]
Opěra O1. - Levé	370-2380	430-1780	(63; -42) 105
Opěra O1. - Pravé	420-2420	470-1810	(63; -42) 105
Opěra O9. - Levé	370-2380	430-1780	(42; -63) 105
Opěra O9. - Pravé	420-2420	470-1810	(42; -63) 105

1.4. Dilatační charakteristik závěrů

Vypočtený dilatační posun mostního závěru dle TP 86:2009

Popis intervalu	Poloha závěru	Směr deformace	Dead Load [mm]	Tendon Primary [mm]	Creep Primary [mm]	Shrinkage Primary [mm]	Summation [mm]
Před vozovkou	OP1	Dx	0.6	13.7	6.4	1.5	22.2
	OP9	Dx	-0.6	-13.7	-6.4	-1.5	-22.2
Životnost	OP1	Dx	0.7	12.9	17.8	10.4	41.9
	OP9	Dx	-0.7	-12.9	-17.8	-10.4	-41.9
Životnost - Před vozovkou	OP1	Dx	0.1	-0.8	11.5	8.9	19.7
	OP9	Dx	-0.1	0.8	-11.5	-8.9	-19.7

$$\Delta T_{N,exp} = -42 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{N,con} = 48 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$a_T = 1.00\text{E-}05 \text{ } 1/^\circ\text{C}$$

Poloha závěru	Dilatační délka [m]	RZT + [mm]	RZT - [mm]	Tření [mm]	Teplota + [mm]	Teplota - [mm]	gr2 + [m]	gr2 - [m]
OP1	-66.8	28.0	-32.0	1.0	27.0	-31.0	3.0	-3.0
OP4	66.8	-28.0	32.0	1.0	-27.0	31.0	3.0	-3.0

Popis kombinací	Poloha ložiska	Dead Load	Tendon Primary	Creep Primary	Shrinkage Primary	Summ.	Teplota		gr2	
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	Teplota + [mm]	Teplota - [mm]	gr2 + [m]	gr2 - [m]
MSP Char.	$\gamma_F \psi =$	1	1	1	1	-	1	1	0	0
	OP1	0.1	-0.8	11.5	8.9	19.7	27.0	-31.0	0.0	0.0
	OP9	-0.1	0.8	-11.5	-8.9	-19.7	-27.0	31.0	0.0	0.0
MSÚ 6.10a	$\gamma_F \psi =$	1.35	1	1.35	1.6	-	0.81	0.81	0	0
	OP1	0.2	-0.8	15.5	14.2	29.1	21.9	-25.1	0.0	0.0
	OP9	-0.2	0.8	-15.5	-14.2	-29.1	-21.9	25.1	0.0	0.0
MSÚ 6.10b	$\gamma_F \psi =$	1.15	1	1.15	1.36	-	1.35	1.35	0	0
	OP1	0.2	-0.8	13.2	12.1	24.6	36.5	-41.9	0.0	0.0
	OP9	-0.2	0.8	-13.2	-12.1	-24.6	-36.5	41.9	0.0	0.0

Návrhový dilatační posun mostního závěru dle TP 86:2009

Popis kombinací	Poloha ložiska	Stálé $t_{00} - t_0$	Proměnné		Posun		
			Kladné	Záporné	Max	Min	Abs
MSP Char	OP1	19.7	27.0	-31.0	46.8	-31.0	77.8
	OP9	-19.7	31.0	-27.0	31.0	-46.8	77.8

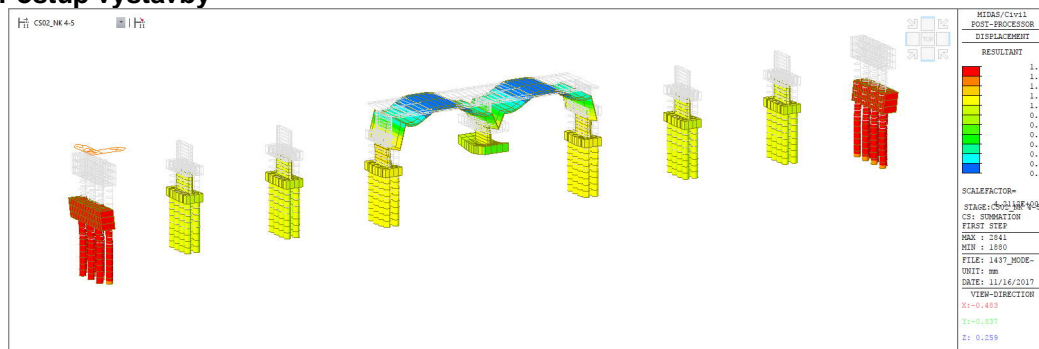
Jmenovitý dilatační posun mostního závěru dle TP 86:2009

Popis kombinací	Poloha ložiska	Stálé $t_{00} - t_0$	Proměnné		Posun		
			Kladné	Záporné	Max	Min	Abs
MSU 6.10a	OP1	29.1	21.9	-25.1	51.0	-25.1	76.2
	OP9	-29.1	25.1	-21.9	25.1	-51.0	76.2
MSÚ 6.10a	OP1	24.6	36.5	-41.9	61.1	-41.9	103.0
	OP9	-24.6	41.9	-36.5	41.9	-61.1	103.0

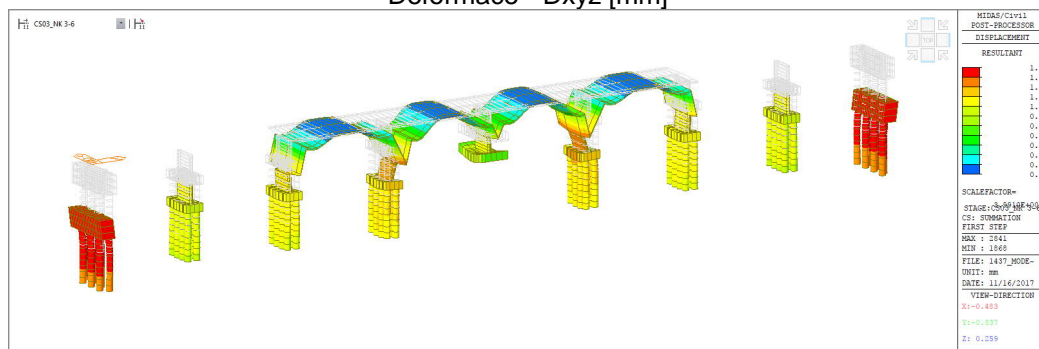
11. DEFORMACE

11.1. Postup výstavby a životnost

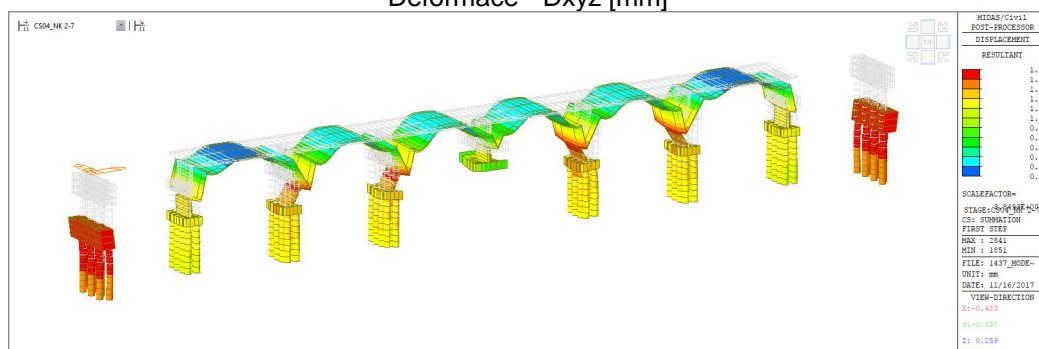
Postup výstavby



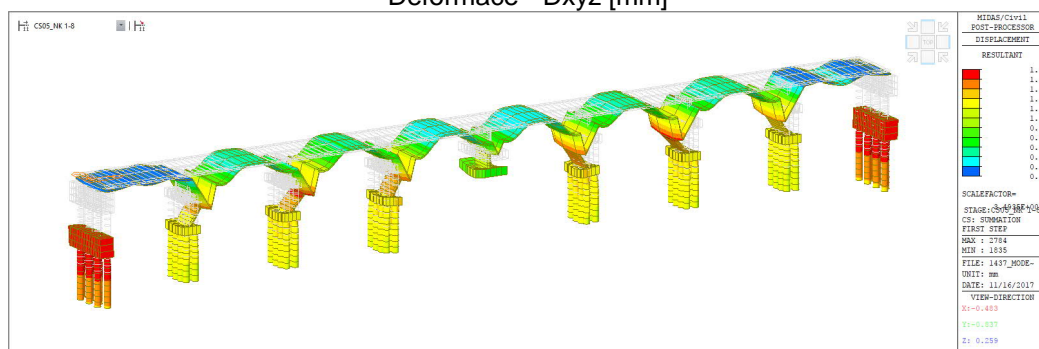
Deformace - Dxyz [mm]



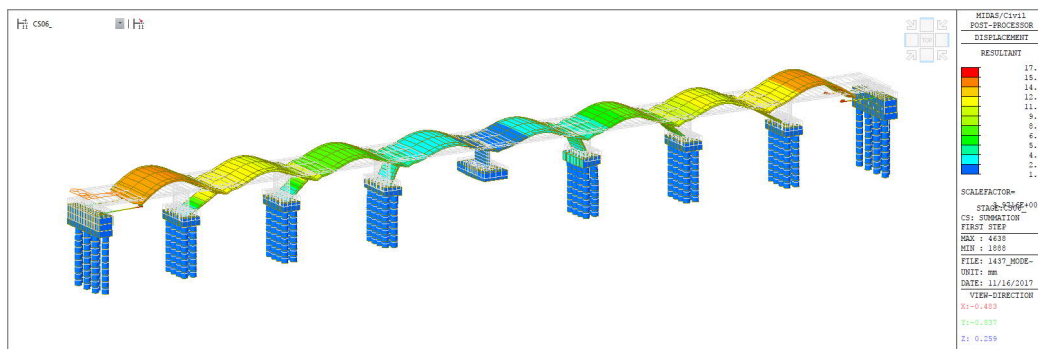
Deformace - Dxyz [mm]



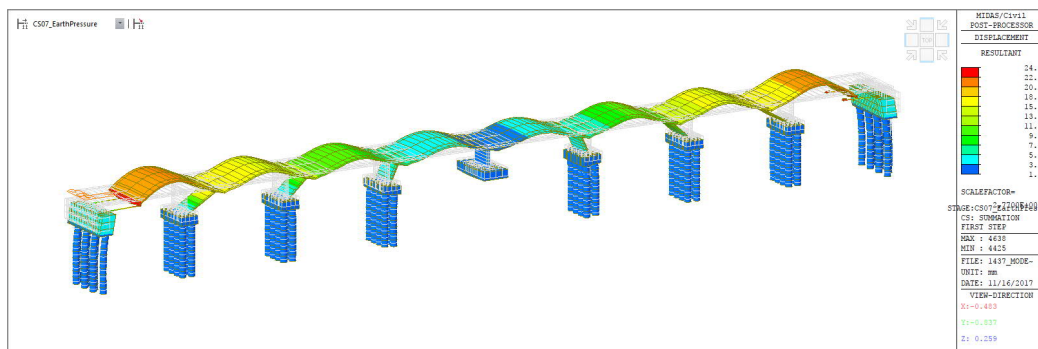
Deformace - Dxyz [mm]



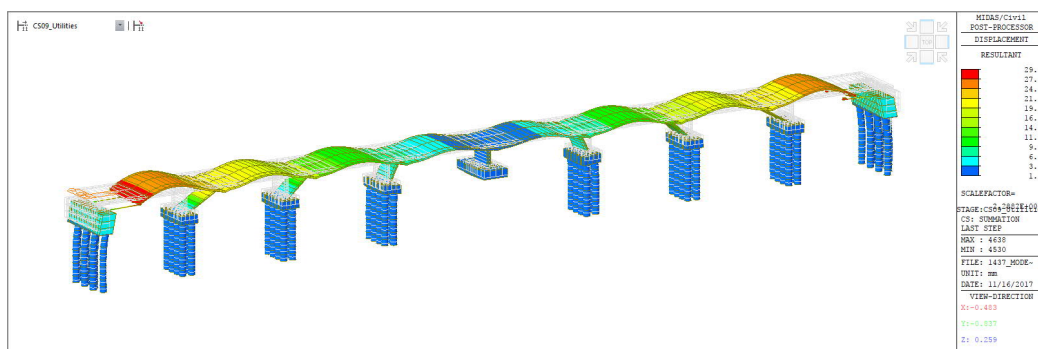
Deformace - Dxyz [mm]



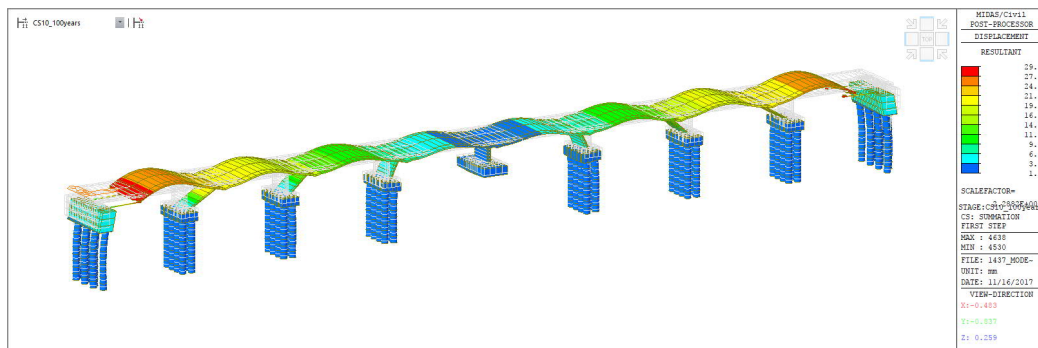
Deformace po předpětí- Dxyz [mm]



Deformace po zásypech - Dxyz [mm]

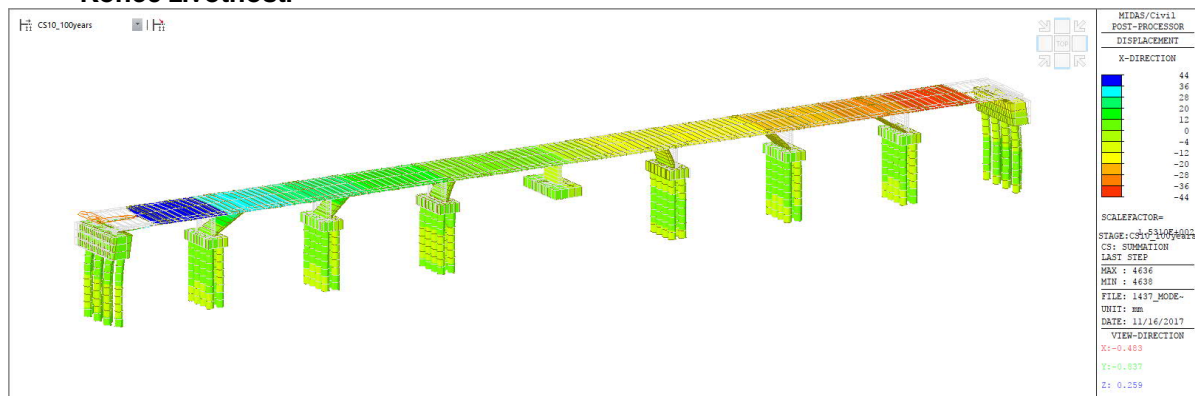


Deformace při uvedení do provozu - Dxyz [mm]

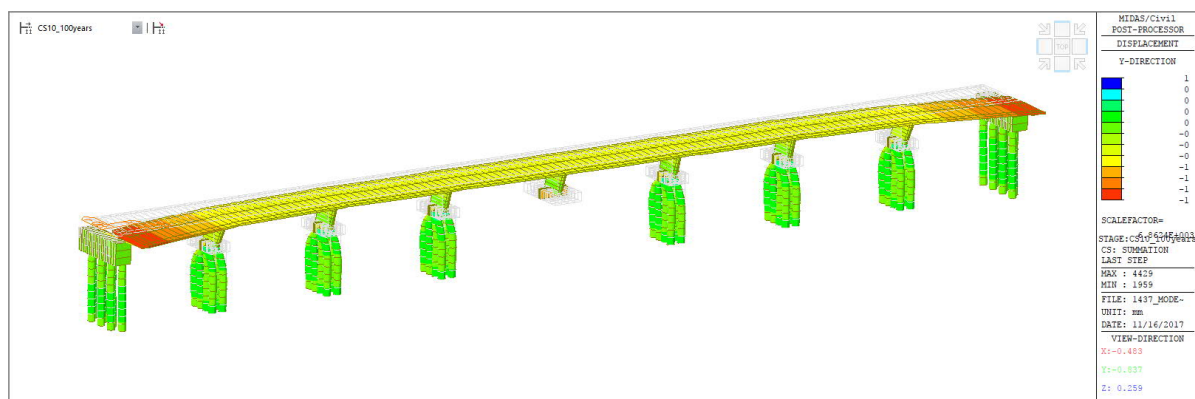


Deformace 100 let - Dxyz [mm]

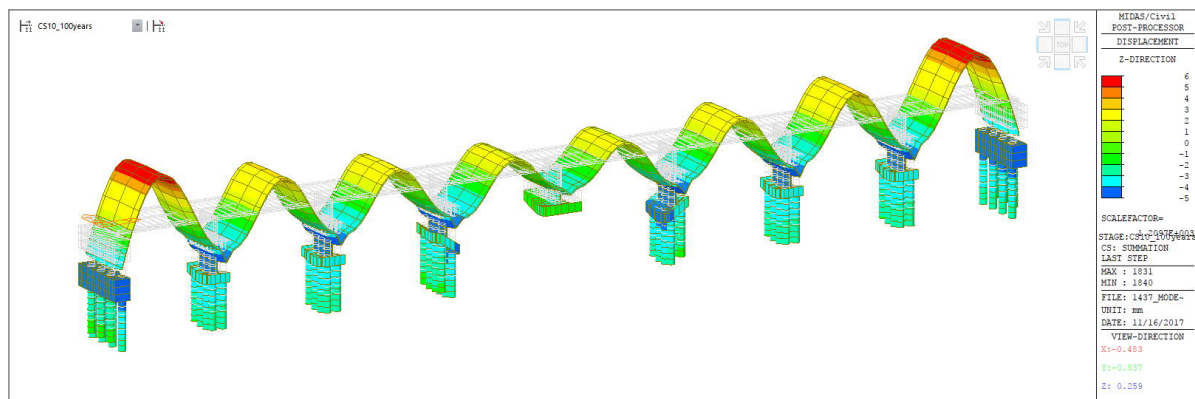
Konec životnosti



Deformace - Dx [mm]



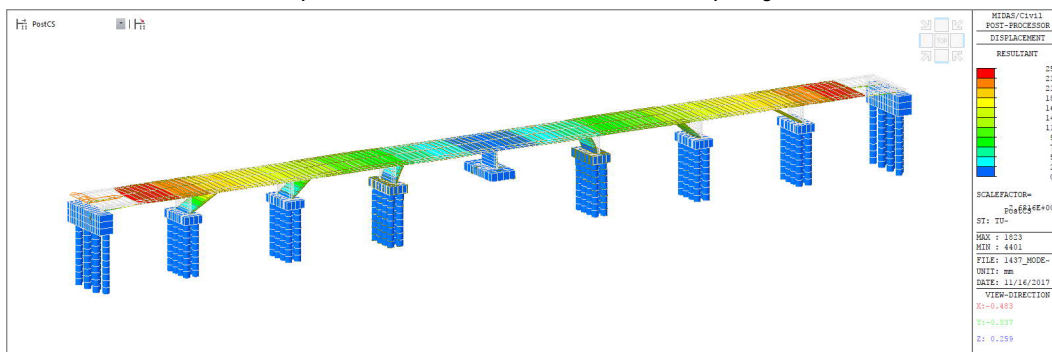
Deformace - Dy [mm]



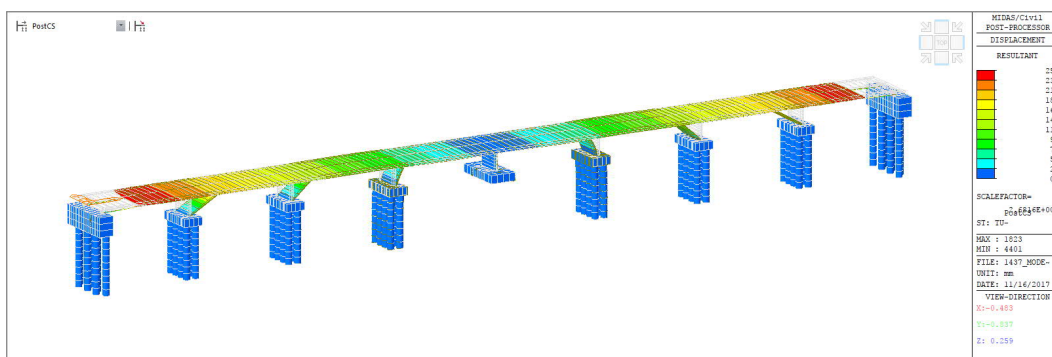
Deformace - Dz [mm]

11.2. Proměnné zatížení

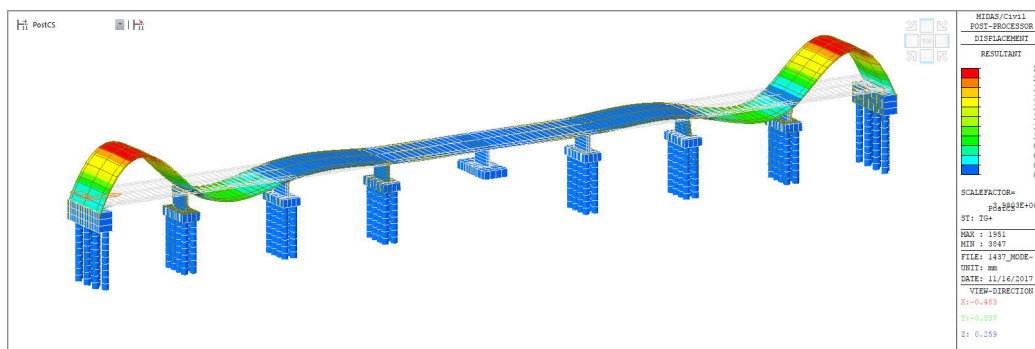
11.2.1. Zatížení teplotou - Rovnoměrná složka teploty



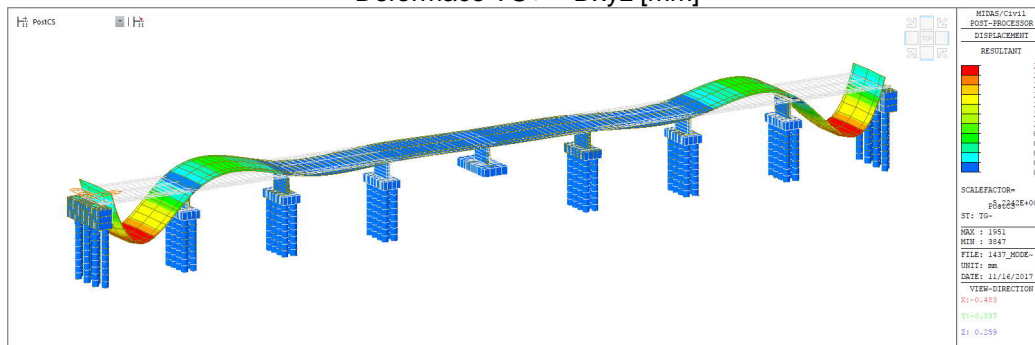
Deformace TU+ – Dxyz [mm]



Deformace TU- – Dxyz [mm]



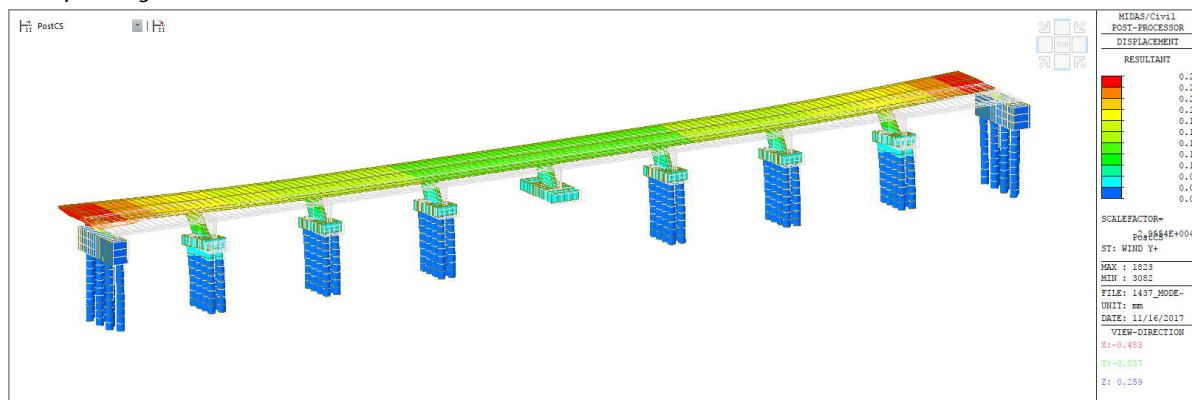
Deformace TU+ – Dxyz [mm]



Deformace TU- – Dxyz [mm]

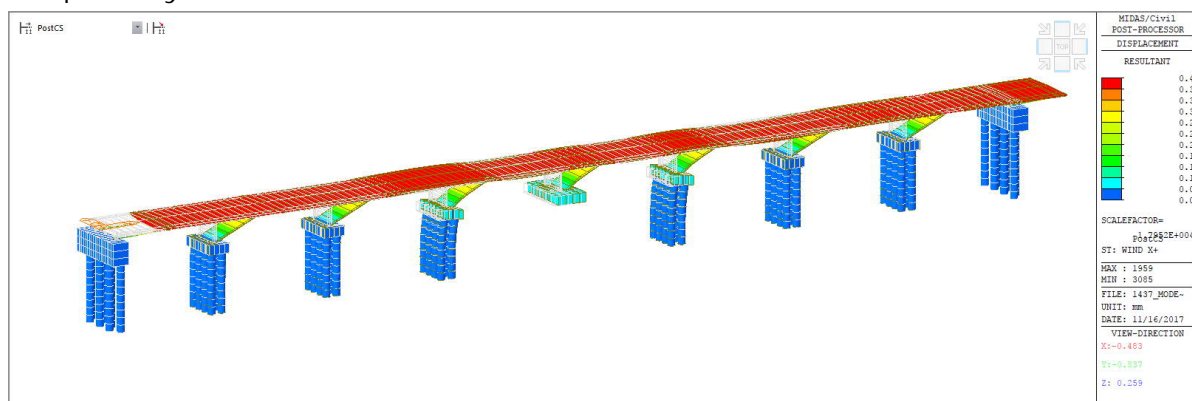
11.2.2. Zatížení větrem

Vítr příčný



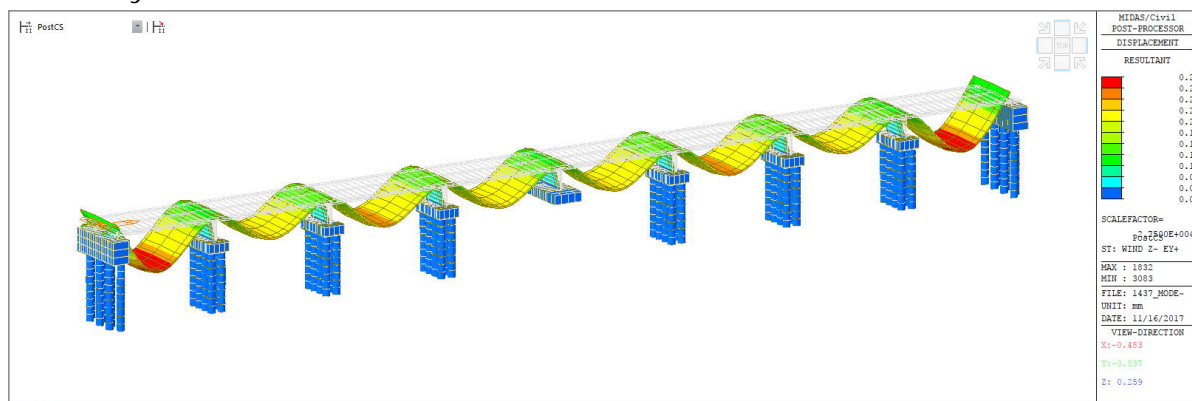
Deformace – Dxyz [mm]

Vítr podélný



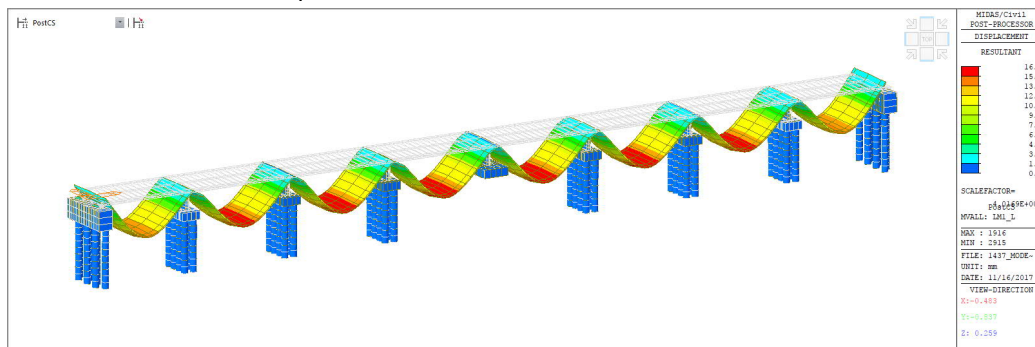
Deformace – Dxyz [mm]

Vítr svislý



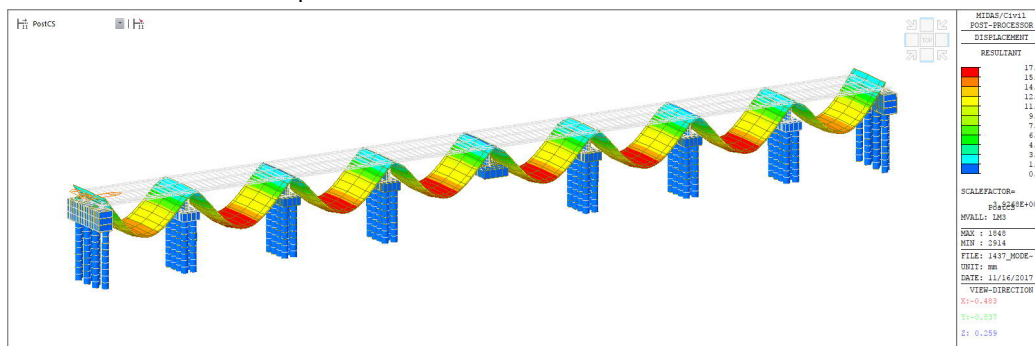
Deformace – Dxyz [mm]

11.2.3. Zatížení dopravou – LM 1



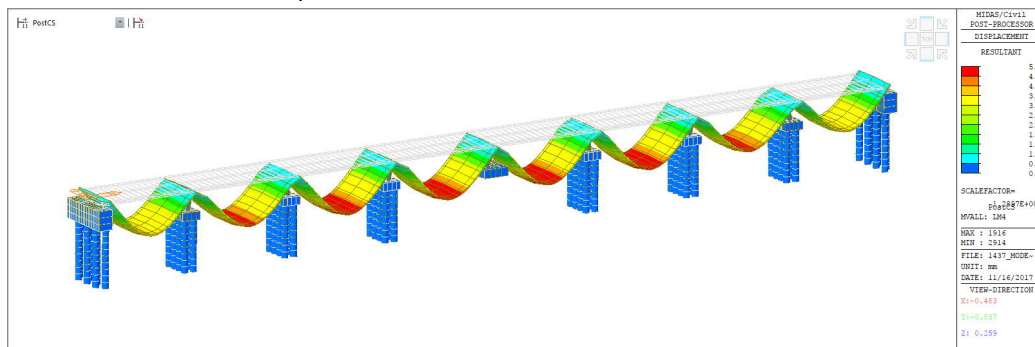
Deformace max – Dxyz [mm]

11.2.1. Zatížení dopravou – LM 3



Deformace max – Dxyz [mm]

11.2.1. Zatížení dopravou – LM 4



Deformace max – Dxyz [mm]

12. POUŽITÉ NORMY A PODKLADY

- Technické a kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací – MD – 2008

ČSN 01 3466 – Výkresy pozemních komunikací

ČSN 01 3483 – Výkresy kovových konstrukcí

ČSN 73 2601 – Provádění ocelových konstrukcí

ČSN 73 2603 – Ocelové mostní konstrukce –

Doplňující specifikace pro provádění, kontrolu kvality a prohlídky

ČSN 73 6200 – Mostní názvosloví

ČSN 73 6201 – Navrhování mostních objektů

ČSN 73 6221 – Prohlídky mostů pozemních komunikací

ČSN 73 6203 – Zatížení mostů

ČSN 73 6206 – Navrhování betonových a železobetonových mostů

ČSN 73 6242 – Navrhování vozovek na mostech pozemních komunikací

ČSN 73 6244 – Přechody mostů pozemních komunikací

ČSN EN 206-1 Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení

ČSN EN 1317-1 Silniční záchytné systémy – Část 1: Technologie a obecná kritéria pro zkušební metody

ČSN EN 1090-1 Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců

ČSN EN 1317-1 Silniční záchytné systémy – Část 1: Technologie a obecná kritéria pro zkušební metody

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1 Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN EN 1991-2 Zatížení konstrukcí – zatížení mostů dopravou

ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí - Obecná pravidla

ČSN EN 1992-2 Navrhování betonových konstrukcí - Betonové mosty

ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí - Obecná pravidla

ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí

VL – 4 Mosty 2010

TP 65 Zásady pro dopravní značení na PK

TP 89 Ochrana prvků betonových mostů proti chemickým vlivům

TP 107 Odvodnění mostů pozemních komunikací.

TKP Technické a kvalitativní podmínky staveb mostů pozemních komunikací (aktualizace 2008, 2009)

TP 183 Diagnostický průzkum mostů pozemních komunikací

-

13. POUŽITÝ SOFTWARE

- MIDAS CIVIL 2017
- MS Excel, MS Word
- IDEA StatiCa
- GEO 5

14. ZÁVĚR

14.1. Poznámka ke statickému výpočtu

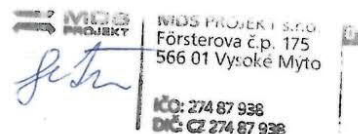
Statický výpočet byl vypracován v rozsahu požadovaného stupně projektové dokumentace. Podrobnější posouzení včetně dořešení všech detailů je uchováno u zpracovatele.

14.2. Souhrn

Všechny prvky konstrukce byli navrženy a posouzeny podle platných norem. Navrhnutá konstrukce je stabilní a vyhovuje pro nejnepříznivější kombinaci vnitřních sil.

Statickým výpočtem bylo prokázáno splnění základních požadavků na stavbu – mechanické odolnosti a stabilita stavby. Dále jsou splněny podmínky spolehlivosti (tj. bezpečnosti, použitelnosti a trvanlivosti) stavby.

Případné změny oproti projektové dokumentaci je nutné konzultovat s projektantem. Při všech pracích, které budou prováděny v rámci stavby, musí být dodrženy bezpečnostní vyhlášky a předpisy, zejména vyhláška o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích č. 309 / 2006 Sb. Zvláště je nutno dbát bezpečnosti práce na zavěšených plošinách a lešeních. Veškeré materiály použité na stavbě musí mít certifikát kvality zaručující splnění požadavků stavby na životnost, mechanické vlastnosti. Dodavatel stavby je povinen použít pouze certifikované materiály k výstavbě. Před zahájením stavebních prací je nutné, aby zhotovitel opravy předložil technologické postupy pro jednotlivé stavební činnosti a doložil certifikáty jednotlivých materiálů a prvků.



Vypracoval:

Ing. Ondřej Jetmar



Vysoké Mýto, 02/2022

Kontroloval:

Ing. Jan Bursa

