


Číslo zakázky:	21 261 00		 Praha 4, Bezová 1658, 140 00 tel: +420 244062215 fax: +420 244461038
Ing. Petr SOUČEK	Zodp. projektant: Ing. Tomáš MÍČKA		
	606644442, tmi@pontex.cz		
Tech. kontrola: Ing. Petr DOLEŽAL	Vypracoval: ViaCon ČR s.r.o.		
pdo@pontex.cz		Ing. Jaromír Zouhar	

Objednatel:	město Benešov	Obec:	Bedrč	Kraj:	Středočeský
Akce:	Rekonstrukce mostu v obci Bedrč			Datum	Stupeň
Objekt:	MOST PŘES OKROUHLICKÝ POTOK V OBCI BEDRČ			12/2022	DSP/PDPS
Příloha:	STATICKÝ VÝPOČET			Souprava	Označ. přílohy
					C1.8

ViaCon ČR s.r.o.

Statické posouzení flexibilní ocelové přesýpané konstrukce
Super Cor, typ SC-20B

1. Stručná charakteristika

Předmětem statického posouzení je flexibilní ocelová konstrukce SuperCor rámového profilu o světlem rozpětí 6165 mm a světlé výšce 1900 mm. Ve výpočtu je uvažováno s výškou nadnásypu 0,74 m.

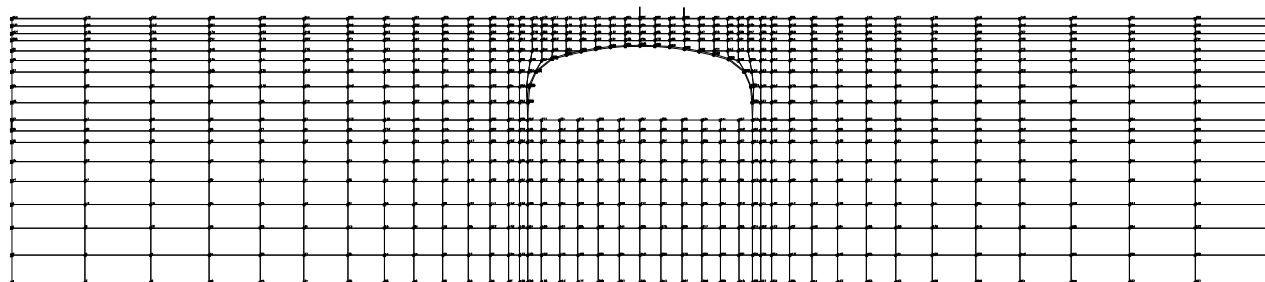
Statické posouzení flexibilní ocelové konstrukce je provedeno programem CandeCad (autor Mark C. Webb), vyvíjeným od roku 1976. Tento program umožňuje vyšetřovat rovinné, nelineární problémy a při analýze se uvažuje s deformacemi konstrukce v jednotlivých fázích výstavby a s interakcí konstrukce s okolním zásypem.

Program je primárně určen pro navrhování přesýpaných konstrukcí.

2. Výpočtový model

Výpočtový model se sítí konečných prvků je vidět na Obr. 1. Interakce mezi prvky zeminy a ocelové konstrukce je modelována pomocí kontaktních prvků, které zohledňují omezenou interakci mezi zeminou a OK po překročení určité meze smykového napětí na rozhraní těchto vrstev. Prvky zásypové zeminy jsou fyzikálně nelineární s hyperbolickým pracovním diagramem podle Duncana-Seliga. Zásypová zemina se uvažuje nesoudržná, dobře zrněná (štěrkopísek nebo štěrkodrt') zhutněná na 98 % optimální objemové hmotnosti zjištěné standardní Proctorovou zkouškou.

Uložení OK je uvažováno jako kloubové.



Obr. 1 Výpočtový model

2.1. Geometrie, průřezy

Profillem OK je symetrický rám tvořený vrcholovým obloukem o poloměru 11500 mm, rohovými oblouky o poloměru 1085 mm (účinné rozměry měřené na neutrálnou osu) a navazujícími šikmými stěnami. V příčném řezu se profil skládá z pěti dílců spojených šroubými spoji pomocí šroubů M20 třídy 8.8 a matic třídy 8.

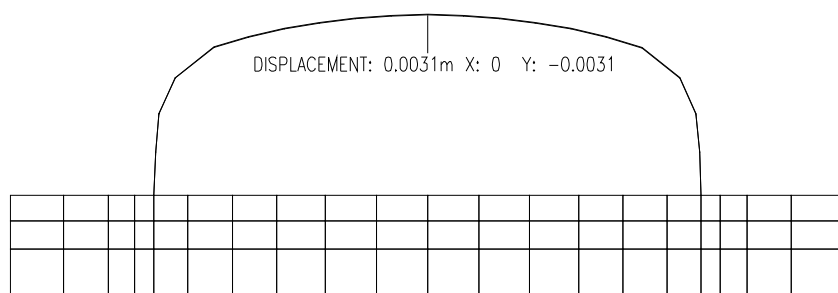
Základní profil je uvažován z vlnitého plechu tl. 7 mm o vlně 380 x 140 mm; bez výztužných žebër.

3. Výpočet

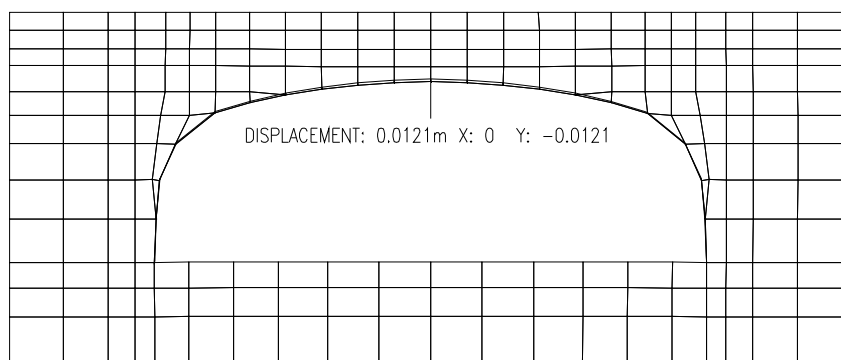
Ve výpočtu bylo uvažováno se čtrnácti fázemi odpovídajícími pokládce a hutnění vrstev zásypu a zatížení dopravou – model zatížení LM I dle ČSN EN 1991-1-2.

První fáze odpovídá stavu, kdy se do připravených základů osadí smontovaná ocelová konstrukce. V dalších fázích (2-12) se uvažuje s postupným přidáváním vrstev zhutněného zásypu symetricky po obou stranách. Fáze 13 odpovídá stavu, kdy je dokončen zásyp a položena vozovka. Fáze 10 pak odpovídá zatížení dopravou.

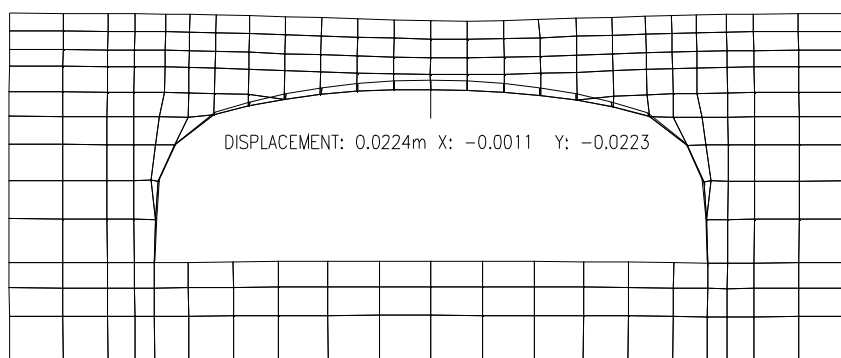
Průběhy charakteristických hodnot deformací ve fázi 1, 9 a 10, resp. návrhových hodnot ohybových momentů a normálových sil ve fázi 9 a 10 jsou na následujících obrázcích (Obr. 2a–c, Obr. 3a–b, Obr. 4a–b). Součinitele zatížení i dynamický součinitel byly uvažovány dle ČSN EN 1991-2.



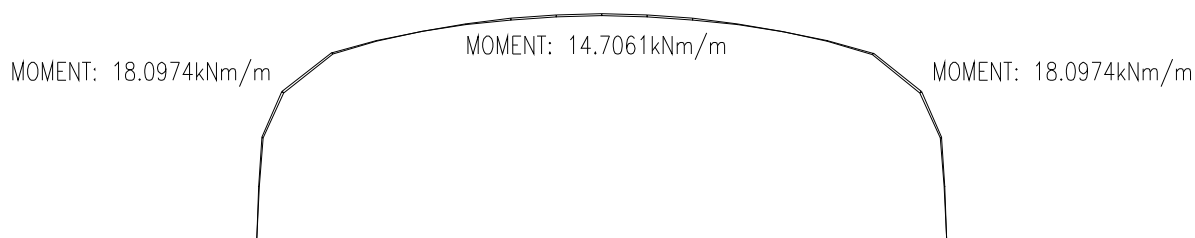
Obr. 2a) Charakteristické hodnoty posunutí – fáze 1



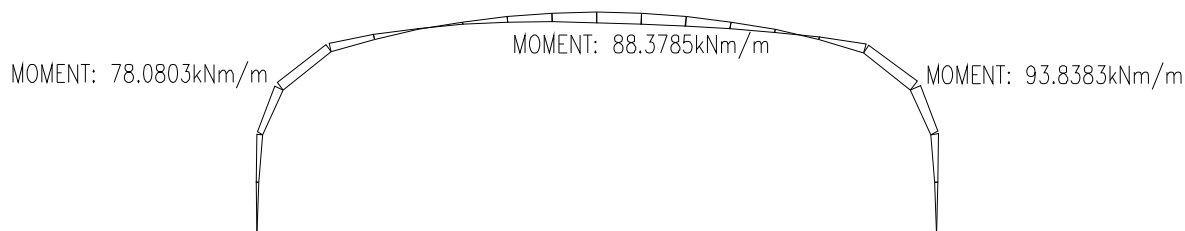
Obr. 2b) Charakteristické hodnoty posunutí – fáze 9 – hotový zásyp a položená vozovka



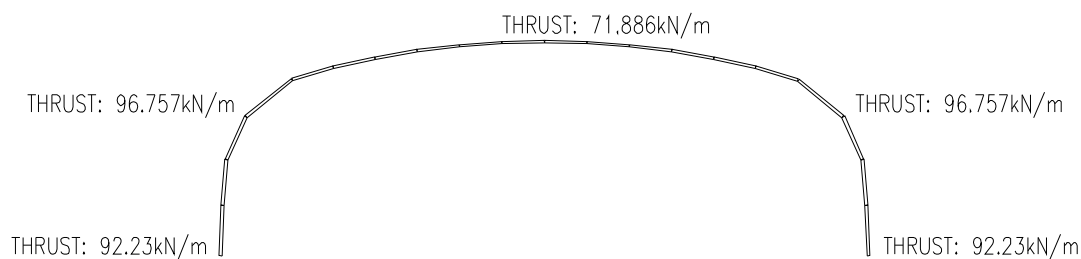
Obr. 2c) Charakteristické hodnoty posunutí – fáze 10 – hotový zásyp, položená vozovka a doprava



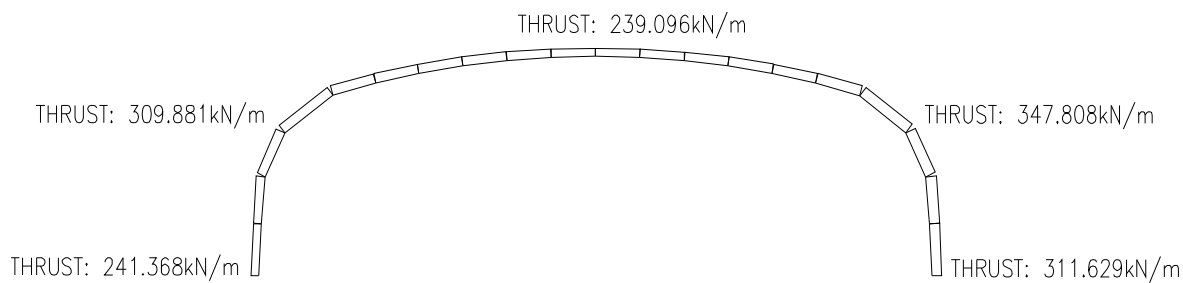
Obr. 3a) Návrhové hodnoty ohybových momentů – fáze 9 – hotový zásyp a položená vozovka



Obr. 3b) Návrhové hodnoty ohybových momentů – fáze 10 – hotový zásyp, položená vozovka a doprava



Obr. 4a) Návrhové hodnoty normálových sil
fáze 9 – hotový zásyp a položená vozovka



Obr. 4b) Návrhové hodnoty normálových sil
fáze 10 - hotový zásyp, položená vozovka a doprava

4. Závěr

Největšího napětí bylo při výpočtu dosaženo v „rozích“ tubusu v místě nejmenšího poloměru křivosti, ve fázi 14, a to hodnotou - 326,8 MPa. Konstrukce je vyrobena z oceli o mezi kluzu min. 355 MPa, díky tvarování zastudena však dochází ke zvýšení efektivní meze kluzu a je tudíž možno připustit napětí max. 390 MPa. Při pružném výpočtu je navíc uvažováno s elastickou hodnotou průřezového modulu a poměr $W_{el}/W_{pl} \sim 1,35$. Rezerva v únosnosti je tudíž dostatečná.

Největší deformace profilu vlivem dopravy byla výpočtem stanovena 10,3 mm. Nastává ve vrcholu klenby uprostřed rozpětí. Tato hodnota je rovněž akceptovatelná – odpovídá přibližně 1/610 rozpětí OK.

Při výpočtu normální zatížitelnosti bylo největšího výpočtem přípustného napětí (340 MPa) dosaženo v blízkosti středu rozpětí tubusu, při zatížení třinápravovým vozidlem o kolovém zatížení 163,4 kN.

Normální zatížitelnost je tedy $16/30 \cdot 163,4 \sim \mathbf{87,1\ t}$.

Při výpočtu výhradní zatížitelnosti bylo největšího výpočtem přípustného napětí (340 MPa) dosaženo v blízkosti středu rozpětí tubusu, při zatížení čtyřnápravovým vozidlem o kolovém zatížení 124,6 kN.

Výhradní zatížitelnost je tedy $8/10 \cdot 121,2 \sim \mathbf{99,7\ t}$.

Vypracoval: Ing. Jaromír Zouhar, ViaCon ČR s.r.o.

V Olomouci, 15.11.2022 