

SO 201

Zodpovědný projektant:	Ing. Milan Macko	<i>Milan Macko</i>
Vypracoval:	Ing. Milan Macko	<i>Milan Macko</i>
Objednatel:	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny Kosovská 1122/16, Jihlava	
Kraj:	Kraj Vysočina / Jihočeský kraj	
Katastrální území	Zadní Vydří (VYS), Prostřední Vydří (JHČ)	

III/40621 Mysletice - most ev.č. 40621-3

STATICKÝ VÝPOČET

Zhotovitel PD:

MACKO

Mosty a konstrukce staveb

Projekční a konstrukční kancelář

Pod Zámečkem 1406/28 500 12 Hradec Králové

email: mostar@seznam.cz mobil: 602 563 245

Datum:	11/2019
Měřítko:	-
Stupeň PD:	PDPS
Číslo zakázky:	04-2019

D.1.2.1.

7



OBSAH:

1	ÚVOD.....	2
1.1	ROZSAH POSUZOVANÝCH KONSTRUKCÍ	2
1.1.1	Použité normy.....	2
1.1.2	Použitá literatura.....	3
1.1.3	Podklady.....	3
1.1.4	Výpočetní programy	3
2	ZATÍŽENÍ.....	4
2.1	STÁLÉ ZATÍŽENÍ.....	4
2.1.1	Vlastní tíha konstrukcí.....	4
2.1.2	Skladba vozovky.....	4
2.1.3	Ostatní stálé zatížení.....	4
2.1.4	Zatížení zemním tlakem	4
2.2	PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ.....	5
2.2.1	Zatížení od dopravy.....	5
2.2.2	Stanovení dynamických účinků.....	6
2.2.3	Vliv excentricity zatížení.....	6
2.2.4	Rozjezdové a brzdné síly.....	6
2.2.5	Zatížení užitné při betonáži	7
2.2.6	Smrštění betonových konstrukcí	7
3	PŘEDPOKLADY VÝPOČTU.....	8
3.1	ROZNÁŠENÍ ZATÍŽENÍ.....	8
3.2	POPIS POSUZOVANÉ KONSTRUKCE.....	8
3.3	PŘEDPOKLADY VÝPOČTU	9
3.4	NÁVRHOVÉ SITUACE.....	9
3.5	KOMBINACE:	9
3.6	KOMBINAČNÍ SOUČinitele	10
3.7	NÁVRHOVÉ HODNOTY	11
3.8	PROVOZNÍ HODNOTY	11
3.9	ZATĚŽOVACÍ STAVY	11
3.10	FÁZE VÝSTAVBY	11
4	POUŽITÉ MATERIÁLY	12
4.1	BETON	12
4.2	VÝZTUŽ	12
4.3	VÝPOČTOVÉ CHARAKTERISTIKY.....	12
5	NOSNÁ KONSTRUKCE - DIMENZOVÁNÍ	13
5.1	POSUZOVANÉ PRŮŘEZY	13
5.2	NOSNÁ KONSTRUKCE	14
5.2.1	Posouzení průřezu - přehled.....	14
5.2.2	Hlavní nosná výztuž.....	14
5.2.3	Rozdělovací výztuž.....	14
5.2.4	Deformace	15
6	SPODNÍ STAVBA.....	15
7	ZALOŽENÍ	15
8	ZÁVĚR.....	16



1 ÚVOD

1.1 Rozsah posuzovaných konstrukcí

Předmětem projektu je návrh nového železobetonového rámového mostu ev. č. 40621-3 přes bezejmenný přítok Vyderského potoka.

Statický výpočet prokazuje, že stavba je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- a) zřícení stavby nebo její části,
- b) větší stupeň nepřípustného přetvoření,
- c) poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce,
- d) poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině.

Stupeň dokumentace: PDPS

1.1.1 Použité normy

- ČSN 72 1006 – Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- ČSN 73 0037 – Zemní tlak na konstrukce
- ČSN 73 6200 – Mostní názvosloví
- ČSN 73 6201 – Navrhování mostních objektů
- ČSN EN 1991-1-1 (730035) - Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 (730035) - Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 (730035) - Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- ČSN EN 1991-2 (736203) - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou
- ČSN EN 1992-1-1 (731201) - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1992-2 (736206+7) - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady
- ČSN EN 1997-1 (731000) - Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- ČSN 73 1208 Navrhování betonových konstrukcí vodohospodářských objektů. ČNI, září 2010
- ČSN EN 1993-1-1 (731401) - Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1995-1-1 (731701) - Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1996-1-1 (731101) - Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla – Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- ČSN EN 1997-1 (731000) - Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 206-1 (732403) - Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda



1.1.2 Použitá literatura

- [1] Novák J. – Hořejší J. : Statika stavebních konstrukcí, SNTL Praha, 1973
- [2] Hořejší J. – Šafka J. : Statické tabulky, SNTL Praha, 1988
- [3] Vitek J. : Mostní stavby, SNTL Praha, 1989
- [4] Kolektiv autorů : Silniční a mostní stavby – texty, Sekurkon Praha, 1996

1.1.3 Podklady

- (1) Požadavky investora.
- (2) Záписы z jednání
- (3) Prohlídka na místě
- (4) Fotodokumentace

1.1.4 Výpočetní programy

Výpočty zpracovány programy následujícími programy:

- RFEM 4 Dlubal Software, Praha 2017
- Solid Works Simulation.
- RF Soilin – interakce s podloží

Kompletní počítačové výpočty jsou archivovány u zpracovatele statického výpočtu.



2 Zatížení

2.1 Stálé zatížení

2.1.1 Vlastní tíha konstrukcí

Vlastní tíha betonové konstrukce byla automaticky generována programem RFEM4 dle tl. betonové konstrukce. Tíha betonových konstrukcí je uvažována hodnotou 25 kN/m³. Tíha ocelových prvků je uvažována hodnotou 78,5 kN/m³.

Součinitel zatížení je uvažován hodnotou 1,35.

2.1.2 Skladba vozovky

Spojité plošné zatížení	mm	kN/m ³	g_k	γ_G	g_d	
Asfaltové vrstvy vozovky	150	22	3,30	1,35	4,46	kN/m ²
Hydroizolace	5	16	0,08	1,35	0,11	kN/m ²
Σ			3,38	1,35	4,56	kN/m ²

2.1.3 Ostatní stálé zatížení

Spojité plošné zatížení	A m ²	kN/m ³	g_k	γ_G	g_d	
Betonová římsa	0,33	25	8,25	1,35	11,14	kN/m ²
Svodidlo	50 kg/m		0,50	1,35	0,68	kN/m ²
Σ			8,75	1,35	11,81	kN/m ²

2.1.4 Zatížení zemním tlakem

Objemová tíha zeminy $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
 Součinitel zem. tlaku 0,6
 Přetížení povrchu $g_k = 0 \text{ kN/m}^2$

Spojité plošné zatížení	m	kN/m ³		g_k	γ	g_d	
Tlak v klidu v hloubce ...	0,20	20	0,6	2,40	1,35	3,24	kN/m ²
Tlak v klidu v hloubce ...	2,00	20	0,6	24,00	1,35	32,40	kN/m ²
Tlak v klidu v hloubce ...	4,00	20	0,6	48,00	1,35	64,80	kN/m ²

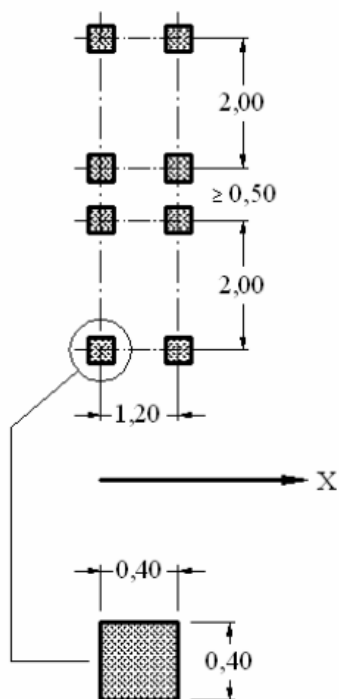


2.2 Proměnné zatížení

2.2.1 Zatížení od dopravy

Dle ČSN EN 1991-2 je uvažováno zatížení schématu LM1.

Šířka komunikace 7,5 m. Tato komunikace bude rozdělena do 2 pruhů o šířce 3 m a zbývajících pruhu šířky 2x 0,25 m.



V prvním pruhu je uvažováno zatížení dvounápravou o nápravovém tlaku 300 kN, v druhém 200 kN. Zbývajících pruhu nejsou zatíženy osamělými břemeny. Dosedací plocha kol je 0,4 x 0,4 m.

Každý pruh je navíc zatížen spojitým rovnoměrným zatížením o intenzitě 9 kN/m² v prvním pruhu a 2,5 kN/m² v ostatních pruzích.

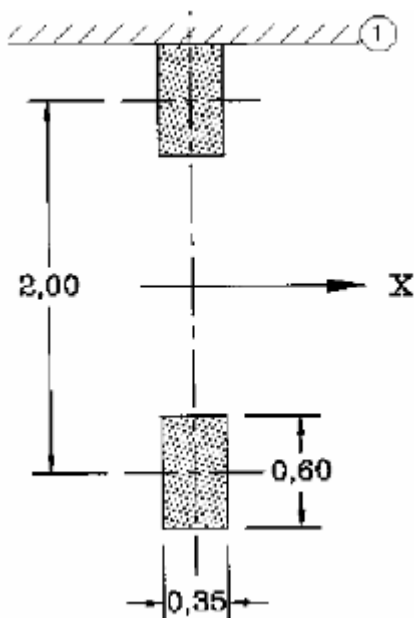
Tabulka 4.2 – Model zatížení 1 – charakteristické hodnoty

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

Dále je dle ČSN EN 1991-2 je uvažováno zatížení schématu LM2. Jedná se o jedinou nápravu o nápravovém tlaku 400 kN.



Dosedací plocha kol je 0,35 x 0,6 m.



Součinitel zatížení je uvažován hodnotou 1,35.

Pro „určenou silniční síť“ jsou hodnoty α_Q a β_Q uvažovány následovně:

Součinitel α_Q je uvažován hodnotou 0,8 dle NAD.

Součinitel β_Q je uvažován hodnotou 0,8 dle NAD.

Skupina pozemních komunikací je 1 (pro silnici III. třídy)

Tabulka NA.2.1 – Hodnoty regulačních součinitelů α pro ČR

skupina pozemních komunikací	α_{Q1}	α_{Q2}	α_{Q3}	α_{Q1}	$\alpha_{Qi} (i \geq 2)$	α_{qr}
1	0,8	0,8	0,8	0,8	1	1
2	0,8	0,5	0,5	0,5	1	1

2.2.2 Stanovení dynamických účinků

Výše uvedené proměnné zatížení je již uvažováno vč. dynamických účinků.

2.2.3 Vliv excentricity zatížení

Zatížení bylo v modelu rozmístěno tak, aby bylo dosaženo maximálních účinků namáhání. Tedy LM1 bylo umístěno u římsy, LM2 bylo umístěno u římsy a uprostřed šířky vozovky.

2.2.4 Rozjezdové a brzdné síly

Je uvažována jako podélná síla působící v úrovni povrchu vozovky.



$$Q_{lk} = 0,6 * \alpha_{Q1} * 2 * Q_{1k} + 0,10 * \alpha_{Q1} * q_{1k} * w_1 * L = 0,6 * 1,0 * 2 * 300 + 0,1 * 1,0 * 9 * 7,6 * 4,6 = 360 + 31,4 = 391,40 \text{ kN}$$

Síla rozložena na 1 m konstrukce (na obě opěry)

$$391,40/2/15,5 = 12,6 \text{ kN.}$$

2.2.5 Zatížení užité při betonáži

Spojité plošné zatížení	g_k	γ_G	g_d	
Užitné zatížení při betonáži	1,50	1,5	2,25	kN/m ²
Σ	1,50	1,50	2,25	kN/m ²

2.2.6 Smrštění betonových konstrukcí

Stěny tl. 500 mm

Poměrné přetvoření od smrštění dle EC 2 (3.1.4)

RH = 80 %	Beton: C30/37	Cement třídy R	$\alpha_{ds1} = 6$
t = 36500 dny	f _{cm} = 38 MPa		$\alpha_{ds2} = 0,11$
t _s = 3 dny	f _{ck} = 30 MPa		kh = 0,70
A _c = 500000 mm ²	f _{ctm} = 2,9 MPa		s = 0,2
u = 2000,0 mm			

$$\beta_{RH} = 1,55 \left[1 - \left(\frac{RH}{RH_0} \right)^3 \right] = 0,76 \quad \varepsilon_{cd,0} = 0,85 \left[(220 + 110 \times \alpha_{ds1}) \times \exp \left(-\alpha_{ds2} \frac{f_{cm}}{f_{ctm}} \right) \right] \times 10^{-6} \times \beta_{RH} = 0,00037$$

$$\beta_{ds}(t, t_s) = \frac{(t - t_s)}{(t - t_s) + 0,04 \times \sqrt{h_0^3}} = 0,9879 \quad h_0 = \frac{2 \times A_c}{u} = 500 \quad \varepsilon_{cd}(t) = \beta_{ds}(t, t_s) \times k_h \times \varepsilon_{cd,0} = 0,00026$$

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ea} = 0,000308 = 0,308 \text{ ‰} \quad \varepsilon_{ca} = (1 - \exp(-0,2t^{0,5})) \times 2,5(f_{ck} - 10) \times 10^{-6} = 0,00005$$

Celkové smrštění v čase t = 36500 dní je 0,308 ‰.

Odpovídající účinek způsobený teplotou je 26 K

Odpovídající (smršťování vysycháním) účinek způsobený teplotou je 21 K

Mostovka

Poměrné přetvoření od smrštění dle EC 2 (3.1.4)

RH = 80 %	Beton: C30/37	Cement třídy R	$\alpha_{ds1} = 6$
t = 36500 dny	f _{cm} = 38 MPa		$\alpha_{ds2} = 0,11$
t _s = 3 dny	f _{ck} = 30 MPa		kh = 0,74
A _c = 350000 mm ²	f _{ctm} = 2,9 MPa		s = 0,2
u = 2000,0 mm			

$$\beta_{RH} = 1,55 \left[1 - \left(\frac{RH}{RH_0} \right)^3 \right] = 0,76 \quad \varepsilon_{cd,0} = 0,85 \left[(220 + 110 \times \alpha_{ds1}) \times \exp \left(-\alpha_{ds2} \frac{f_{cm}}{f_{ctm}} \right) \right] \times 10^{-6} \times \beta_{RH} = 0,00037$$

$$\beta_{ds}(t, t_s) = \frac{(t - t_s)}{(t - t_s) + 0,04 \times \sqrt{h_0^3}} = 0,9929 \quad h_0 = \frac{2 \times A_c}{u} = 350 \quad \varepsilon_{cd}(t) = \beta_{ds}(t, t_s) \times k_h \times \varepsilon_{cd,0} = 0,00027$$

$$\varepsilon_{cs} = \varepsilon_{cd} + \varepsilon_{ea} = 0,000323 = 0,323 \text{ ‰} \quad \varepsilon_{ca} = (1 - \exp(-0,2t^{0,5})) \times 2,5(f_{ck} - 10) \times 10^{-6} = 0,00005$$

Celkové smrštění v čase t = 36500 dní je 0,323 ‰.

Odpovídající účinek způsobený teplotou je 27 K

Odpovídající (smršťování vysycháním) účinek způsobený teplotou je 23 K

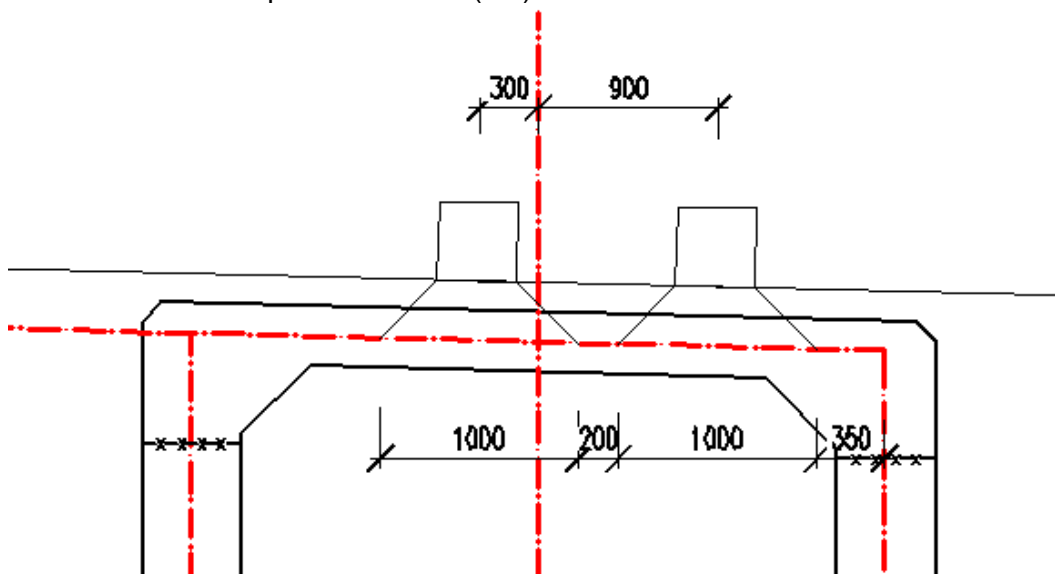


3 Předpoklady výpočtu

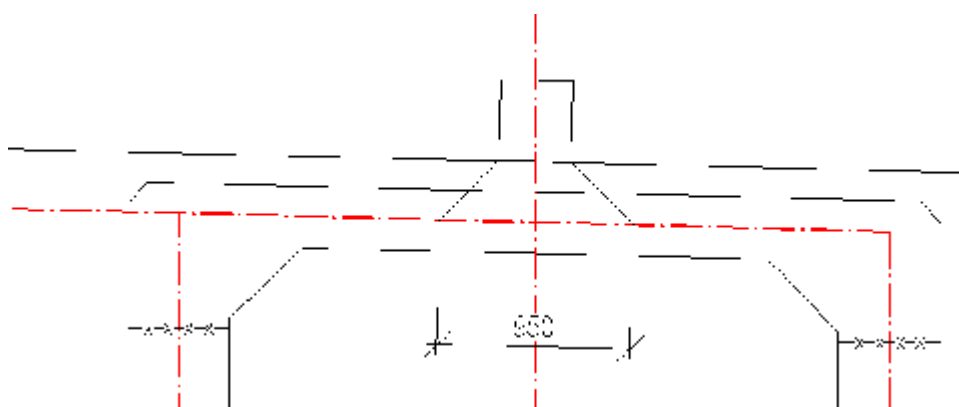
3.1 Roznášení zatížení

Roznos zatížení je zobrazen na níže uvedeném schématu. Roznášení zatížení je na stranu bezpečnou stanoven na v místě nejmenší konstrukční výšky.

Roznášení zatížení pro model LM1 (řez)



Roznášení zatížení pro model LM2 (řez)



3.2 Popis posuzované konstrukce

Jedná se o rámový železobetonový most založený na plošných základech. Most je tvořen jedním polem o rozpětí 3,50 m (kolmé rozpětí). Tloušťka mostovky je v příčném směru proměnná od 325 mm do 400 mm. V podélném směru je u opěr v rohu nosná konstrukce náběhovaná (rozměr náběhu je 350x350 mm).



Nosná konstrukce je vetknuta do opěr tloušťky 500 mm. Výška opěr je 2,4-2,6m. Opěry a křídla jsou uloženy na podkladním betonu.

3.3 Předpoklady výpočtu

Most je značně šikmý. Proto byl výpočet proveden na skořepinovém 3D modelu.

Při výpočtu bylo postupováno dle norem ČSN EN 1992-1-1, ČSN EN 1992-2 vč. jejich změn a doplňků.

Konstrukce bude posouzena metodou mezních stavů. Dílčí součinitele zatížení, kombinační součinitele a dynamický součinitel jsou ve výpočtu zohledněny ve shodě s normami ČSN EN 1990, ČSN EN 1990 změna A a ČSN EN 1991-2.

Ve strojovém výpočtu jsou zatěžovací stavy vč. součinitele zatížení přehledně uvedeny.

Konstrukce byla posuzována výsekem o šířce 1 m a to v místě největšího zatížení.

3.4 Návrhové situace

V ČSN EN 1990 jsou definovány tyto návrhové situace

- trvalé a dočasné návrhové situace
- mimořádné návrhové situace
- seismické návrhové situace

Tyto návrhové situace se vztahují ke kombinačním pravidlům uvedeným níže.

Pro posouzení únosnosti nosné konstrukce je použita trvalá návrhová situace.

3.5 Kombinace:

Pro mezní stav únosnosti STR byla použita kombinace pro trvalou a dočasnou návrhovou situaci, která je definována v EN 1990 čl. 6.4.3.2. Tato kombinace je automaticky generována ze zatěžovacích stavů systémem RFEM 4.

Pro mezní stav použitelnosti byly použity kombinace charakteristická, častá a kvazistálá.

Kombinace jsou opět automaticky generovány ze zatěžovacích stavů systémem RFEM a byly použity pro posouzení svislých deformací.

V kombinacích jsou jednotlivé zatěžovací stavy násobeny kombinačními součiniteli podle uvedených kombinačních pravidel. Tyto součinitele jsou v systému RFEM zakomponovány a v daných kombinacích jsou použity.



3.6 Kombinační součinitele

Tabulka A2.1 – Doporučené hodnoty součinitelů ψ pro mosty pozemních komunikací

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	$Q_{sn,k}$ (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 $\alpha_{Q,1}$, $\alpha_{Q,1}$, $\alpha_{Q,1}$ a β_Q 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.



3.7 Návrhové hodnoty

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 (*)		Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní		Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz (6.10))	$\gamma_{G,sup} G_{k,i,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,i,inf}$	γ_P	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,2} \gamma_{Q,3} Q_{k,j}$	(Výraz (6.10a))	$\gamma_{G,sup} G_{k,i,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,i,inf}$	γ_P		$\gamma_{Q,1} \gamma_{Q,2} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,3} \gamma_{Q,4} Q_{k,j}$
							(Výraz (6.10b))	$\xi \gamma_{G,sup} G_{k,i,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,i,inf}$	γ_P	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,2} \gamma_{Q,3} Q_{k,j}$

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

POZNÁMKA 1 Volba mezi (6.10), nebo (6.10a) 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.

POZNÁMKA 2 Hodnoty součinitelů γ a ξ lze stanovit v národní příloze. Při použití výrazů (6.10), nebo (6.10a) 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 nepříznivě působící zatížení od silniční dopravy nebo od chodců; (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,45$, pokud Q reprezentuje nepříznivě působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 11 až 31 (s výjimkou 16, 17, 26³⁾ a 27³⁾), model zatížení 71, SWD a HSLM a skutečné vlaky, pokud se uvažují jako jednotlivá hlavní zatížení dopravou; (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,20$, pokud Q reprezentuje nepříznivě působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 16 a 17 a SW2; (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,50$ pro ostatní zatížení dopravou a pro další proměnná zatížení; ²⁾

$\xi = 0,85$ (takže $\xi \gamma_{G,sup} = 0,85 \times 1,35 \leq 1,15$).

$\gamma_{Qset} = 1,20$ v případě pružné lineární analýzy a $\gamma_{Qset} = 1,35$ 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 neuvážují.

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 dopravou u sestav zatížení 26 a 27 lze součinitel $\gamma_Q = 1,20$ použít pro jednotlivé složky zatížení dopravou související s SW2 a součinitel $\gamma_Q = 1,45$ lze použít pro jednotlivé složky zatížení dopravou související s modely zatížení 71, SWD 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 γ_{Qd} zahrnující nejistoty modelování. Hodnota γ_{Qd} je v oboru 1,0 – 1,15 a lze ji použít v nejobecnějších 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.

3.8 Provozní hodnoty

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

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

3.9 Zatěžovací stavy

Jednotlivé zatěžovací stavy jsou přehledně vypsány a rozkresleny v příloze strojového výpočtu

3.10 Fáze výstavby

Vzhledem k velikosti objektu není uvažováno.



4 Použité materiály

4.1 Beton

Nosnou konstrukci mostu – příčel a stojky tvoří monolitické železobetonové rámy z betonu C30/37 XC4, XF2, XD1.

Základy jsou provedeny z betonu C30/37 XC2, XA1

4.2 Výztuž

Je použita vázaná výztuž řady 10 505 (R), která dle EC 1992-1 odpovídá oceli B500B. Pro výpočet jsou uvažovány níže uvedené charakteristiky. Jmenovité krytí výztuže je 50 mm.

4.3 Výpočtové charakteristiky

Beton C30/37

f _{ck}	30,00	MPa
f _{cm}	38,00	MPa
f _{ctm}	2,90	MPa
E _{cm}	32836,57	MPa
ε _{c2}	20,0	1e-4
ε _{cu2}	35,0	1e-4
Exponent - n	2,00	-
Rozměr zrna kameniva	16	mm
Třída cementu	R	
Typ diagramu	Parabolický	

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f _{ck}	Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní
f _{cm}	Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f _{ctk}	Charakteristická pevnost betonu v dostředném tahu
f _{ctm}	Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu
E _{cm}	Sečnový modul pružnosti betonu
ε _{c1}	Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f _c
ε _{cu}	Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel B 500B

f _{yk}	500,00	MPa
ε _{uk}	0,05	-
Typ	Vložky	
Povrchové charakteristiky výztuže	Žebírková	
Třída	B	
Výroba	Za tepla válcovaná	
Typ diagramu	Bilineární s vodorovnou horní větví	

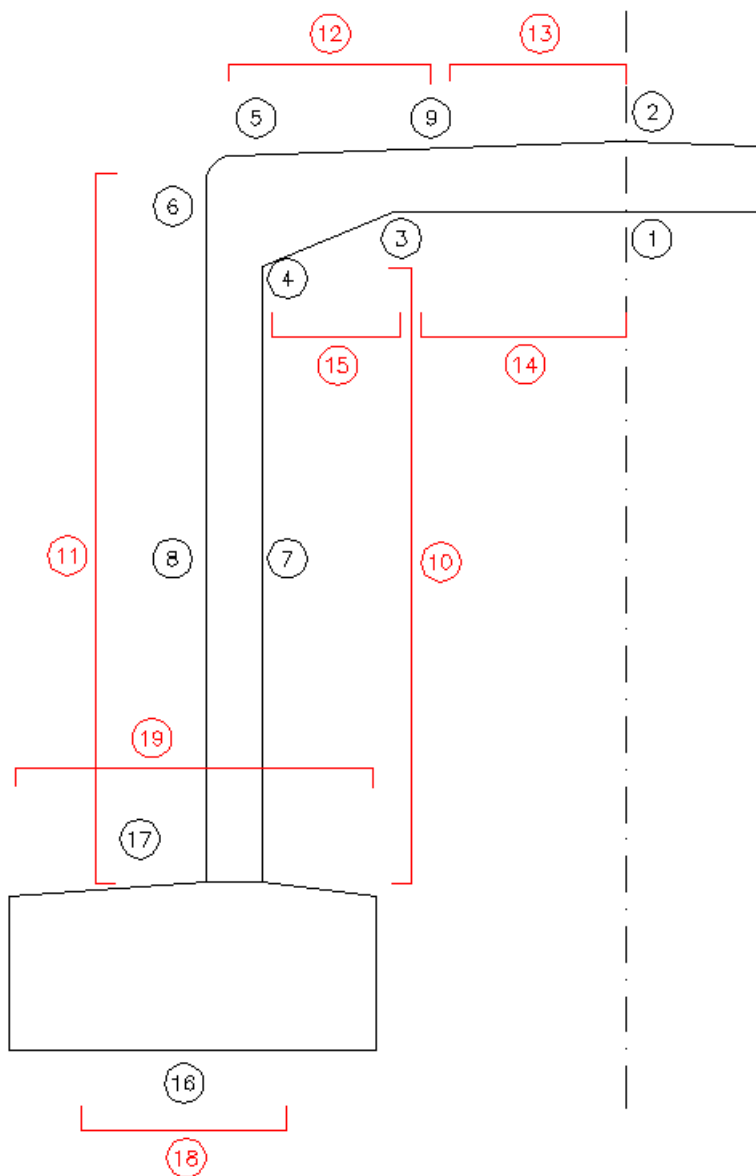
Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
ε _u	Poměrné přetvoření betonářské nebo přepínací oceli při maximálním zatížení
ε _{cuk}	Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení
f _y	Mez kluzu betonářské výztuže
f _{yk}	Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže



5 Nosná konstrukce - dimenzování

5.1 Posuzované průřezy





5.2 Nosná konstrukce

5.2.1 Posouzení průřezu - přehled

Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

Dimenzační dílec	Typ dílce	Počet řezů	Název extrémního řezu	Využití	Status posudku
M 1	Nosníková deska	1	Základ, podélná, průřez 18, 19	68,66	✓
M 3	Nosníková deska	1	Základ, příčná, průřez 16,17	68,17	✓
M 5	Nosníková deska	1	NK, příčná, průřez 1	100,00	✓
M 6	Nosníková deska	1	NK, příčná, průřez 5	100,00	✓
M 7	Nosníková deska	1	NK, podélná, průřez 14 a 15	100,00	✓
M 8	Nosníková deska	2	Stojka, příčná, průřez 7	99,01	✓
M 9	Nosníková deska	1	Křídlo, svislá, vetknutí do základu	75,83	✓

Název řezu	Dimenzační dílec	Typ dílce	Vyztužený průřez	Využití	Status posudku
Základ, podélná, průřez 18, 19	M 1	Nosníková deska	R 1	68,66	✓
Základ, příčná, průřez 16,17	M 3	Nosníková deska	R 3	68,17	✓
NK, příčná, průřez 1	M 5	Nosníková deska	R 5	100,00	✓
NK, příčná, průřez 5	M 6	Nosníková deska	R 6	100,00	✓
NK, podélná, průřez 14 a 15	M 7	Nosníková deska	R 7	100,00	✓
Stojka, příčná, průřez 7	M 8	Nosníková deska	R 8	99,01	✓
Křídlo, vodorovná výztuž, vnitřní líc	M 8	Nosníková deska	R 8	99,01	✓
Křídlo, svislá, vetknutí do základu	M 9	Nosníková deska	R 9	75,83	✓

Detailní výstupy posouzení jsou uvedeny v příloze strojového výstupu.

5.2.2 Hlavní nosná výztuž

V příčli uprostřed rozpětí je průřez vyztužen u spodního povrchu ØR20 po 150 mm a ØR14 po 150 mm u horního povrchu. V místě vetknutí do opěr je průřez vyztužen u horního povrchu ØR20 po 150 mm, u spodního povrchu potom ØR14 po 150 mm. Ve stojině je vnější líc vyztužen shodně s rámovým rohem ØR20 po 150 mm, u vnitřního líce potom ØR16 po 150 mm. Základy jsou vyztuženy ØR16 po 150 mm.

5.2.3 Rozdělovací výztuž

Rozdělovací výztuž je tvořena Ø R14 po 150 mm. Zbývající konstrukční výztuž je tvořena ØR12 po 150 mm.

V místě pracovních spár je v části nově betonovaného dílce rozdělovací výztuž zhuštěna na osovou vzdálenost 75 mm.

Navržená rozdělovací výztuž vyhovuje požadavkům na min. množství rozdělovací výztuže pro využití roznesení zatížení na vzdorující šířku. (rozdělovací výztuž u taženého okraje musí mít min 25% průřezové plochy hlavní tažené výztuže).

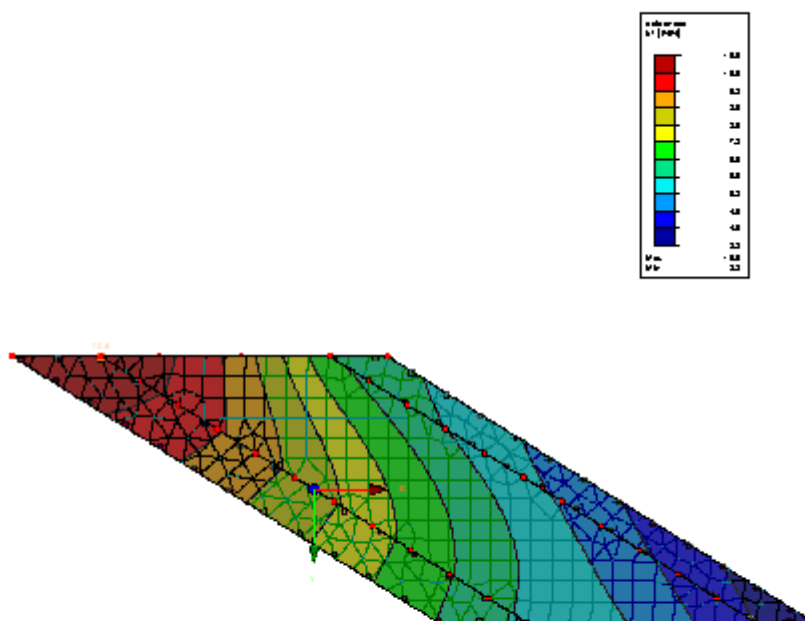


5.2.4 Deformace

Maximální povolená deformace dle ČSN 736206 je $L/350 = 6050/350 = 17 \text{ mm}$ (v normě ČSN EN 1992-1-1 a 1992-2 není požadavek na min. deformace mostní konstrukce definován).

Maximální dosažená deformace je 2,5 mm (relativní deformace po odečtení sednutí a natočení opěr lineární deformace, která nezohledňuje reologii betonové konstrukce).

Nelineární deformace vč. dotvarování je max. $4 \cdot 2,5 = 10 \text{ mm}$.



Konstrukce vyhovuje.

6 Spodní stavba

Křídla jsou provedena jako vetknutá do opěr, a jsou uložena na samostatných základech. Tloušťka křídel je 500 mm. Křídla budou vyztužena vázanou výztuží ØR12 po 150 mm v obou směrech a u obou povrchů. V místě vetnutí do základu bude výztuž tvořena ØR16 po 150 mm, stejně jako v místě vetnutí do opěr. Krytí výztuže je 50 mm.

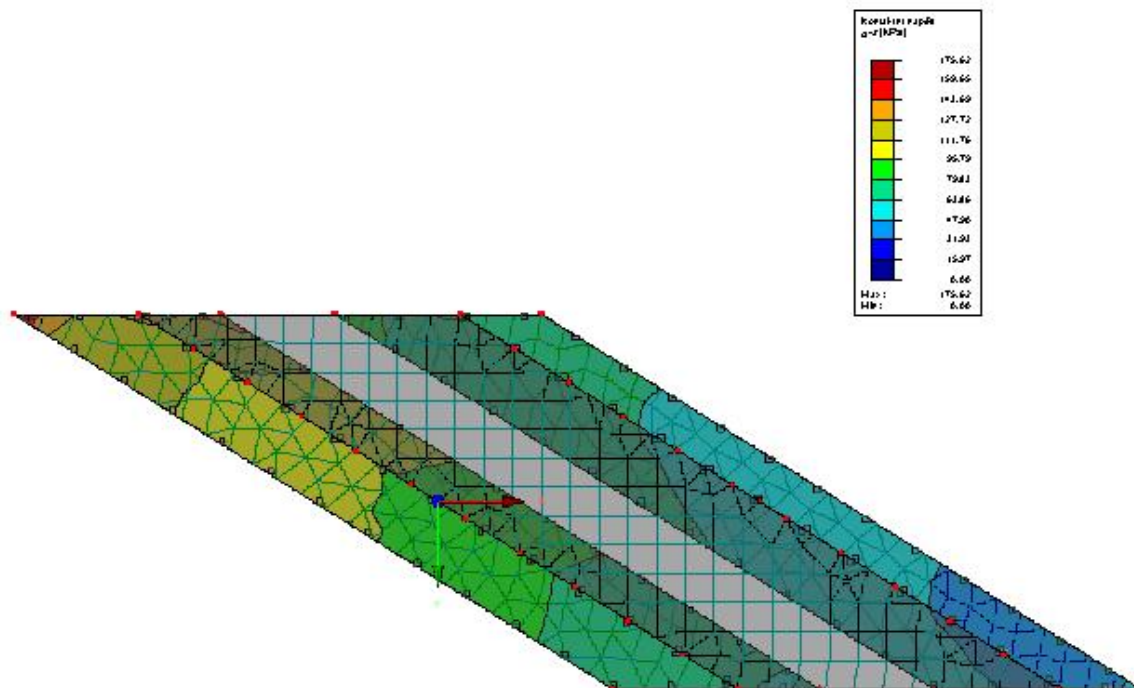
7 Založení

V základové spáře u vodního toku se předpokládá, že založení bude provedeno na vrstvě hlinitých a jílovitých písku SM, SC tuhé až pevné konzistence. Tabulková únosnost podloží je 200-262 kPa.



Zatížení z výpočtového modelu je dále rozneseno podkladním betonem.

Maximální přetížení základové spáry je v místě vetknutí základu do opěry a hodnota je 175 kPa. V ostatních případech je kontaktní napětí v základové spáře v rozmezí do 150 kPa.



8 Závěr

Ke všem stavebním materiálům bude dodavatelem předložen patřičný certifikát a prohlášení o shodě. Kvalita užití betonové směsi bude doložena protokolem o zkoušce (vzorky budou odebrány na stavbě před uložením směsi).

Všechny práce je nutno provádět dle platných předpisů a norem a dle všech zákonů a nařízení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví pracujících.

Nepředvídané situace je nutno konzultovat se statikem.

Výpočet je zpracován ve stupni PDPS a bude dopracován v realizační dokumentaci.

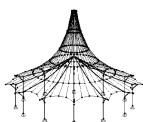
V Hradci Králové dne 11/2019

Ing. Milan Macko



STROJOVÝ VÝPOČET

RFEM 4, Dlubal Software 2017
Solidworks Simulation



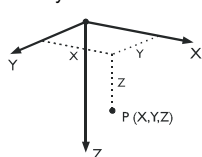
OBSAH

1.1	Konstrukce	1
1.2	Uzly	1
1.3	Linie	2
1.3	Materiály	3
1.4	Plochy	3
1.9	Podloží plochy	3
	Zatížení	4
	Zatěžovací stavy	4
	ZS 2 - výpočtové	4
	ZS 3 - Vozovka	4
	ZS 4 - Ostatní zatížení	4
	ZS 5 - Zemní tlak	4
	ZS 6 - LM1 uprostřed	4
	Skupiny ZS	4
	Nastavení pro nelineární výpočet	5
	Kombinace zatěžovacích stavů	5
	Výsledky - zatěžovací stavy, sku	

OBSAH

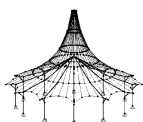
3.0	Výsledky - souhrn	6
	RF-CONCRETE Plochy	8
	PR1 - Návrh výztuže	8
1.1	Základní údaje	8
1.2	Materiály	8
1.4	Sada výztuže č. 1	8
	Výsledky	8
2.1	Nutná výztuž celkem	8
2.2	Nutná výztuž po plochách	8
	Poznámka	9
	RF-SOILIN	10
	PR1 - Interakce mezi podložím a k	10
	Výsledky	10
2.1	Napětí a sedání	10
2.1.1	Průběh napětí v Z	10
2.2	Pružnost ploch	10

Kartézský -



1.1 UZLY

Uzel č.	Typ uzlu	Vztažný uzel	Souřadný systém	Souřadnice uzlu			Komentář
				X [m]	Y [m]	Z [m]	
69	Standard	-	Kartézský -	5.197	3.247	0.000	
70	Standard	-	Kartézský -	6.612	3.247	0.000	
71	Standard	-	Kartézský -	5.197	3.247	-3.000	
72	Standard	-	Kartézský -	10.772	3.247	0.000	
73	Standard	-	Kartézský -	12.187	3.247	0.000	
74	Standard	-	Kartézský -	10.772	3.247	-3.000	
84	Standard	-	Kartézský -	0.000	0.000	0.000	
85	Standard	-	Kartézský -	5.575	0.000	0.000	
95	Standard	-	Kartézský -	-5.197	-3.247	0.000	
96	Standard	-	Kartézský -	-3.782	-3.247	0.000	
97	Standard	-	Kartézský -	-5.197	-3.247	-3.000	
98	Standard	-	Kartézský -	0.378	-3.247	0.000	
99	Standard	-	Kartézský -	-7.367	-3.247	0.000	
100	Standard	-	Kartézský -	1.793	-3.247	0.000	
101	Standard	-	Kartézský -	0.378	-3.247	-3.000	
102	Standard	-	Kartézský -	-1.792	-3.247	0.000	
119	Standard	-	Kartézský -	3.027	3.247	0.000	
120	Standard	-	Kartézský -	-4.252	-2.657	-3.000	
121	Standard	-	Kartézský -	-3.307	-2.066	-3.000	
122	Standard	-	Kartézský -	-2.362	-1.476	-3.000	
123	Standard	-	Kartézský -	-1.417	-0.886	-3.000	
124	Standard	-	Kartézský -	-0.472	-0.295	-3.000	
125	Standard	-	Kartézský -	0.472	0.295	-3.000	
126	Standard	-	Kartézský -	1.417	0.886	-3.000	
127	Standard	-	Kartézský -	2.362	1.476	-3.000	
128	Standard	-	Kartézský -	3.307	2.066	-3.000	
129	Standard	-	Kartézský -	4.252	2.657	-3.000	
130	Standard	-	Kartézský -	8.602	3.247	0.000	
131	Standard	-	Kartézský -	1.323	-2.657	-3.000	
132	Standard	-	Kartézský -	2.268	-2.066	-3.000	
133	Standard	-	Kartézský -	3.213	-1.476	-3.000	
134	Standard	-	Kartézský -	4.158	-0.886	-3.000	
135	Standard	-	Kartézský -	5.103	-0.295	-3.000	
136	Standard	-	Kartézský -	6.047	0.295	-3.000	
137	Standard	-	Kartézský -	6.992	0.886	-3.000	
138	Standard	-	Kartézský -	7.937	1.476	-3.000	
139	Standard	-	Kartézský -	8.882	2.066	-3.000	
140	Standard	-	Kartézský -	9.827	2.657	-3.000	
141	Standard	-	Kartézský -	-2.409	-3.247	-3.000	
142	Standard	-	Kartézský -	7.984	3.247	-3.000	
143	Standard	-	Kartézský -	0.189	-1.624	-3.000	
144	Standard	-	Kartézský -	2.787	0.000	-3.000	
145	Standard	-	Kartézský -	5.386	1.624	-3.000	
146	Standard	-	Kartézský -	-2.085	-3.044	-3.000	
147	Standard	-	Kartézský -	-1.760	-2.841	-3.000	
148	Standard	-	Kartézský -	-1.435	-2.638	-3.000	
149	Standard	-	Kartézský -	-1.110	-2.436	-3.000	
150	Standard	-	Kartézský -	-0.785	-2.233	-3.000	
151	Standard	-	Kartézský -	-0.461	-2.030	-3.000	
152	Standard	-	Kartézský -	-0.136	-1.827	-3.000	
153	Standard	-	Kartézský -	0.514	-1.421	-3.000	
154	Standard	-	Kartézský -	0.839	-1.218	-3.000	
155	Standard	-	Kartézský -	1.163	-1.015	-3.000	
156	Standard	-	Kartézský -	1.488	-0.812	-3.000	
157	Standard	-	Kartézský -	1.813	-0.609	-3.000	
158	Standard	-	Kartézský -	2.138	-0.406	-3.000	
159	Standard	-	Kartézský -	2.463	-0.203	-3.000	
160	Standard	-	Kartézský -	3.112	0.203	-3.000	

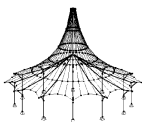


1.1 UZLY

Uzel č.	Typ uzlu	Vztažný uzel	Souřadný systém	Souřadnice uzlu			Komentář
				X [m]	Y [m]	Z [m]	
161	Standard	-	Kartézský -	3.437	0.406	-3.000	
162	Standard	-	Kartézský -	3.762	0.609	-3.000	
163	Standard	-	Kartézský -	4.087	0.812	-3.000	
164	Standard	-	Kartézský -	4.412	1.015	-3.000	
165	Standard	-	Kartézský -	4.736	1.218	-3.000	
166	Standard	-	Kartézský -	5.061	1.421	-3.000	

1.2 LINIE

Linie č.	Typ linie	Uzly č.	Délka linie l [m]	
1	Polylinie	99,119	12.256	XY
2	Polylinie	119,69	2.170	X
3	Polylinie	69,95	12.256	XY
4	Polylinie	95,99	2.170	X
5	Polylinie	95,96	1.415	X
6	Polylinie	96,70	12.256	XY
7	Polylinie	70,69	1.415	X
8	Polylinie	95,97	3.000	Z
9	Polylinie	97,120	1.114	XY
10	Polylinie	71,69	3.000	Z
11	Polylinie	120,121	1.114	XY
12	Polylinie	121,122	1.114	XY
13	Polylinie	122,123	1.114	XY
14	Polylinie	123,124	1.114	XY
15	Polylinie	124,125	1.114	XY
16	Polylinie	125,126	1.114	XY
17	Polylinie	126,127	1.114	XY
18	Polylinie	127,128	1.114	XY
19	Polylinie	128,129	1.114	XY
20	Polylinie	129,71	1.114	XY
21	Polylinie	102,130	12.256	XY
22	Polylinie	130,72	2.170	X
23	Polylinie	72,98	12.256	XY
24	Polylinie	98,102	2.170	X
25	Polylinie	98,100	1.415	X
26	Polylinie	100,73	12.256	XY
27	Polylinie	73,72	1.415	X
28	Polylinie	98,101	3.000	Z
29	Polylinie	101,131	1.114	XY
30	Polylinie	74,72	3.000	Z
31	Polylinie	131,132	1.114	XY
32	Polylinie	132,133	1.114	XY
33	Polylinie	133,134	1.114	XY
34	Polylinie	134,135	1.114	XY
35	Polylinie	135,136	1.114	XY
36	Polylinie	136,137	1.114	XY
37	Polylinie	137,138	1.114	XY
38	Polylinie	138,139	1.114	XY
39	Polylinie	139,140	1.114	XY
40	Polylinie	140,74	1.114	XY
41	Polylinie	97,141	2.787	X
42	Polylinie	71,142	2.787	X
43	Polylinie	141,101	2.787	X
44	Polylinie	142,74	2.787	X
45	Polylinie	141,146	0.383	XY
46	Polylinie	143,153	0.383	XY
47	Polylinie	144,160	0.383	XY
48	Polylinie	145,142	3.064	XY
49	Polylinie	146,147	0.383	XY
50	Polylinie	147,148	0.383	XY
51	Polylinie	148,149	0.383	XY
52	Polylinie	149,150	0.383	XY
53	Polylinie	150,151	0.383	XY
54	Polylinie	151,152	0.383	XY
55	Polylinie	152,143	0.383	XY
56	Polylinie	153,154	0.383	XY
57	Polylinie	154,155	0.383	XY
58	Polylinie	155,156	0.383	XY
59	Polylinie	156,157	0.383	XY
60	Polylinie	157,158	0.383	XY
61	Polylinie	158,159	0.383	XY
62	Polylinie	159,144	0.383	XY
63	Polylinie	160,161	0.383	XY
64	Polylinie	161,162	0.383	XY
65	Polylinie	162,163	0.383	XY
66	Polylinie	163,164	0.383	XY



1.2 LINIE

Linie č.	Typ linie	Uzly č.	Délka linie l [m]	
67	Polylinie	164,165	0.383	XY
68	Polylinie	165,166	0.383	XY
69	Polylinie	166,145	0.383	XY

1.3 MATERIÁLY

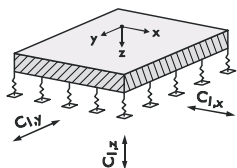
Materiál č.	Materiál - označení	Modul pružn. E [MPa]	Smyk. modul G [MPa]	Poisson. souč. μ [-]	Obj. tíha γ [kN/m ³]	Souč. tepl. rozt. α [1/°C]	Součinitel γ_M [-]
1	Beton C30/37 DIN EN 1992-1-1: 2005-10	33000.000	13700.000	0.200	25.00	1.0000E-05	1.000
2	Materiálový model - Izotropní... Ocel S 235 DIN 18800: 1990-11 Materiálový model - Izotropní...	210000.00	81000.000	0.300	78.50	1.2000E-05	1.100

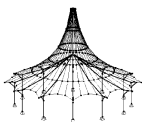
1.4 PLOCHY

Plocha č.	Typ plochy	Hraniční linie	Mater. č.	Tloušťka		Excentr. e_z [mm]	Integrované objekty č.		
				Typ	d [mm]		Uzly	Linie	Otvory
1	Rovinná	4,1-3	1	Konstantní	800.0	0.0			
2	Rovinná	5-7,3	1	Konstantní	800.0	0.0			
3	Rovinná	8,9,11-20,10,3	1	Konstantní	500.0	0.0			
4	Rovinná	24,21-23	1	Konstantní	800.0	0.0			
5	Rovinná	25-27,23	1	Konstantní	800.0	0.0			
6	Rovinná	28,29,31-40,30,23	1	Konstantní	500.0	0.0			
7	Rovinná	40-31,29,43,41,9,11-20,42,44	1	Konstantní	400.0	0.0		46,47,50,58	

1.9 PODLOŽÍ PLOCHY

Podloží č.	Plochy č.	Automaticky v RF-SOILIN	$C_{1,x}$ [MN/m ³]	$C_{1,y}$ [MN/m ³]	$C_{1,z}$ [MN/m ³]	$C_{2,x}$ [MN/m]	$C_{2,y}$ [MN/m]	Neúčinnost podloží
1	1,2,4,5	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	1.000				-





■ **ZATĚŽOVACÍ STAVY**

ZS č.	Označení ZS	Souč. ZS	Charakter zatížení	Vlastní tíha	Výpočetní teorie
1	stálé	1.0000	Stálé	1.00	I. řád
2	výpočtové	1.0000	Proměnné	-	I. řád
3	Vozovka	1.0000	Proměnné	-	I. řád
4	Ostatní zatížení	1.0000	Proměnné	-	I. řád
5	Zemní tlak	1.0000	Proměnné	-	I. řád
6	LM1 uprostřed	1.0000	Proměnné	-	I. řád

ZS2
výpočtové

■ **2.1 ZATÍŽENÍ NA UZEL**

ZS2

č.	Na uzlu č.	Síla [kN]			Moment [kNm]		
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z
1	120,122	0.000	0.000	300.000	0.000	0.000	0.000
2	123,125	0.000	0.000	200.000	0.000	0.000	0.000

■ **2.4 ZATÍŽENÍ NA PLOCHU**

ZS2

č.	Na plochách č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Parametry zatížení		
					Symbol	Hodnota	Jednotky
1	7	Síla	Konstantní	ZL	p ₁	9.860	kN/m ²

ZS3
Vozovka

■ **2.4 ZATÍŽENÍ NA PLOCHU**

ZS3

č.	Na plochách č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Parametry zatížení		
					Symbol	Hodnota	Jednotky
1	7	Síla	Konstantní	ZL	p ₁	4.560	kN/m ²

ZS4
Ostatní zatížení

■ **2.3 ZATÍŽENÍ NA LINII**

ZS4

č.	Vztaženo na	Na liniích č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Parametry zatížení			Komentář
						Symbol	Hodnota	Jednotky	
1	Linie	41-44	Síla	Konstant.	ZL	p	11.810	kN/m	

ZS5
Zemní tlak

■ **2.4 ZATÍŽENÍ NA PLOCHU**

ZS5

č.	Na plochách č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Parametry zatížení			Na uzlu č.
					Symbol	Hodnota	Jednotky	
1	3	Síla	Lineární	XL	p ₁₁	3.240	kN/m ²	97
					p ₁₂	3.240	kN/m ²	71
					p ₁₃	64.800	kN/m ²	69
2	6	Síla	Lineární	XL	p ₁₁	-3.240	kN/m ²	101
					p ₁₂	-3.240	kN/m ²	74
					p ₁₃	-64.800	kN/m ²	72

ZS6
LM1 uprostřed

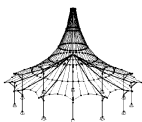
■ **2.3 ZATÍŽENÍ NA LINII**

ZS6

č.	Vztaženo na	Na liniích č.	Zatížení typ	Zatížení průběh	Zatížení směr	Parametry zatížení			Komentář
						Symbol	Hodnota	Jednotky	
1	Linie	46,50	Síla	Konstant.	z	p	750.0	kN/m	
2	Linie	47	Síla	Konstant.	z	p	500.0	kN/m	
3	Linie	58	Síla	Konstant.	z	p	500.0	kN/m	

■ **SKUPINY ZS**

SZS č.	Označení SZS	Součinitel	Zatěžovací stavy ve SZS	Výpočetní teorie
1	Únosnost	1.0000	1.35*ZS1 + 1.5*ZS2	II. řád

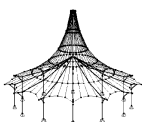


■ **NASTAVENÍ PRO NELINEÁRNÍ VÝPOČET**

SZS č.	Označení SZS	Příznivé působení tahových sil	Výsledky vydělit součinitelem SZS	Tuhost redukovat Gamou-M
1	Únosnost	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

■ **KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ**

KZS č.	Označení KZS	Složení kombinace
1	Únosnost	$1.35 \cdot ZS1/S + 1.5 \cdot ZS2$
2	Únosnost	$1.35 \cdot ZS1/S + 1.35 \cdot ZS3 + 1.35 \cdot ZS4 + 1.5 \cdot ZS6$
3	Únosnost	$1.35 \cdot ZS1/S + 1.35 \cdot ZS3 + 1.35 \cdot ZS4 + 1.35 \cdot ZS5 + 1.5 \cdot ZS6$
4	použitelnost	$ZS1/S + ZS3 + ZS4 + ZS5 + ZS6$



■ 3.0 VÝSLEDKY - SOUHRN

Označení	Hodnota	Jednotky	Komentář
ZS1 - stálé Součet zatížení v X Součet reakcí v X Součet zatížení v Y Součet reakcí v Y Součet zatížení v Z Součet reakcí v Z Max. posun ve směru X Max. posun ve směru Y Max. posun ve směru Z Max. posun vektorový Max. pootočení okolo X Max. pootočení okolo Y Max. pootočení okolo Z Způsob výpočtu Počet iterací	0.000 -0.000 0.000 0.000 2212.700 2212.733 0.2 -0.3 3.4 3.4 -0.01 -0.01 0.00 I. řád 1	kN kN kN kN kN kN mm mm mm mm ° ° ° °	Odchylka -0.00% Uzel sítě prvků č. 719 (X: -0.086, Y: -3.247, Z: -3.000 m) Uzel sítě prvků č. 97 (X: -5.197, Y: -3.247, Z: -3.000 m) Uzel sítě prvků č. 743 (X: 7.055, Y: 3.247, Z: -3.000 m) Uzel sítě prvků č. 743 (X: 7.055, Y: 3.247, Z: -3.000 m) Uzel sítě prvků č. 95 (X: -5.197, Y: -3.247, Z: 0.000 m) Uzel sítě prvků č. 99 (X: -7.367, Y: -3.247, Z: 0.000 m) Uzel sítě prvků č. 101 (X: 0.378, Y: -3.247, Z: -3.000 m) Teorie I. řádu (lineární výpočet)
ZS2 - vyřpočtové Součet zatížení v X Součet reakcí v X Součet zatížení v Y Součet reakcí v Y Součet zatížení v Z Součet reakcí v Z Max. posun ve směru X Max. posun ve směru Y Max. posun ve směru Z Max. posun vektorový Max. pootočení okolo X Max. pootočení okolo Y Max. pootočení okolo Z Způsob výpočtu Počet iterací	0.000 -0.000 0.000 0.000 1357.000 1357.007 -1.0 -0.7 4.9 4.9 0.02 0.04 0.01 I. řád 1	kN kN kN kN kN kN mm mm mm mm ° ° ° °	Odchylka -0.00% Uzel sítě prvků č. 74 (X: 10.772, Y: 3.247, Z: -3.000 m) Uzel sítě prvků č. 102 (X: -1.792, Y: -3.247, Z: 0.000 m) Uzel sítě prvků č. 99 (X: -7.367, Y: -3.247, Z: 0.000 m) Uzel sítě prvků č. 99 (X: -7.367, Y: -3.247, Z: 0.000 m) Uzel sítě prvků č. 707 (X: 0.299, Y: -2.748, Z: -3.000 m) Uzel sítě prvků č. 720 (X: -0.551, Y: -3.247, Z: -3.000 m) Uzel sítě prvků č. 455 (X: 0.378, Y: -3.247, Z: -1.000 m) Teorie I. řádu (lineární výpočet)
ZS3 - Vozovka Součet zatížení v X Součet reakcí v X Součet zatížení v Y Součet reakcí v Y Součet zatížení v Z Součet reakcí v Z Max. posun ve směru X Max. posun ve směru Y Max. posun ve směru Z Max. posun vektorový Max. pootočení okolo X Max. pootočení okolo Y Max. pootočení okolo Z Způsob výpočtu Počet iterací	0.000 -0.000 0.000 0.000 165.110 165.108 0.1 -0.1 0.3 0.3 -0.00 -0.00 0.00 I. řád 1	kN kN kN kN kN kN mm mm mm mm ° ° ° °	Odchylka 0.00% Uzel sítě prvků č. 100 (X: 1.793, Y: -3.247, Z: 0.000 m) Uzel sítě prvků č. 97 (X: -5.197, Y: -3.247, Z: -3.000 m) Uzel sítě prvků č. 742 (X: 6.591, Y: 3.247, Z: -3.000 m) Uzel sítě prvků č. 70 (X: 6.612, Y: 3.247, Z: 0.000 m) Uzel sítě prvků č. 728 (X: -2.874, Y: -3.247, Z: -3.000 m) Uzel sítě prvků č. 732 (X: -3.803, Y: -3.247, Z: -3.000 m) Uzel sítě prvků č. 707 (X: 0.299, Y: -2.748, Z: -3.000 m) Teorie I. řádu (lineární výpočet)
ZS4 - Ostatní zatížení Součet zatížení v X Součet reakcí v X Součet zatížení v Y Součet reakcí v Y Součet zatížení v Z Součet reakcí v Z Max. posun ve směru X Max. posun ve směru Y Max. posun ve směru Z Max. posun vektorový Max. pootočení okolo X Max. pootočení okolo Y Max. pootočení okolo Z Způsob výpočtu Počet iterací	0.000 -0.000 0.000 0.000 131.680 131.681 0.1 -0.2 0.3 0.3 -0.01 -0.00 0.00 I. řád 1	kN kN kN kN kN kN mm mm mm mm ° ° ° °	Odchylka -0.00% Uzel sítě prvků č. 98 (X: 0.378, Y: -3.247, Z: 0.000 m) Uzel sítě prvků č. 97 (X: -5.197, Y: -3.247, Z: -3.000 m) Uzel sítě prvků č. 142 (X: 7.984, Y: 3.247, Z: -3.000 m) Uzel sítě prvků č. 141 (X: -2.409, Y: -3.247, Z: -3.000 m) Uzel sítě prvků č. 728 (X: -2.874, Y: -3.247, Z: -3.000 m) Uzel sítě prvků č. 740 (X: 5.661, Y: 3.247, Z: -3.000 m) Uzel sítě prvků č. 707 (X: 0.299, Y: -2.748, Z: -3.000 m) Teorie I. řádu (lineární výpočet)
ZS5 - Zemní tlak Součet zatížení v X Součet reakcí v X Součet zatížení v Y Součet reakcí v Y Součet zatížení v Z Součet reakcí v Z Max. posun ve směru X Max. posun ve směru Y Max. posun ve směru Z Max. posun vektorový Max. pootočení okolo X Max. pootočení okolo Y Max. pootočení okolo Z Způsob výpočtu Počet iterací	0.000 0.000 0.000 -0.000 0.000 0.000 3.1 -3.6 2.8 4.9 -0.07 -0.06 -0.02 I. řád 1	kN kN kN kN kN kN mm mm mm mm ° ° ° °	Uzel sítě prvků č. 62 (X: 4.654, Y: 3.247, Z: 0.000 m) Uzel sítě prvků č. 74 (X: 10.772, Y: 3.247, Z: -3.000 m) Uzel sítě prvků č. 73 (X: 12.187, Y: 3.247, Z: 0.000 m) Uzel sítě prvků č. 102 (X: -1.792, Y: -3.247, Z: 0.000 m) Uzel sítě prvků č. 74 (X: 10.772, Y: 3.247, Z: -3.000 m) Uzel sítě prvků č. 74 (X: 10.772, Y: 3.247, Z: -3.000 m) Uzel sítě prvků č. 126 (X: 1.417, Y: 0.886, Z: -3.000 m) Teorie I. řádu (lineární výpočet)



RF-CONCRETE Plochy

PŘ1

Návrh výztuže

1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Posouzení podle normy:	EN 1992-1-1
MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI	
Posuzované kombinace ZS:	KZS3 únosnost
Metoda pro posouzení MSP:	

1.2 MATERIÁLY

Materiál č.	Označení materiálu		Komentář
	Třída pevnosti betonu	Označení oceli	
1	Beton C30/37	BSt 500 S (B)	

1.4 SADA VÝZTUŽE Č. 1

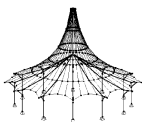
Použit na plochy	Vše
STUPEŇ VÝZTUŽENÍ	
Minimální příčná výztuž	20.0 %
Minimální výztuž obecně	0.0 %
Minimální tlaková výztuž	0.0 %
Minimální tahová výztuž	0.0 %
Maximální stupeň výztužení	4.0 %
Minimální stupeň smykové výztuže	0.0 %
Stěnové nosníky	<input type="checkbox"/>
USPOŘÁDÁNÍ ZÁKLADNÍ VÝZTUŽE - NAHOŘE	
Počet vrstev	2
Osová vzdálenost krytí	d-1: 0.030, d-2: 0.040 m
Směry výztuže	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Plocha výztuže	As-1,horní: 0.000, As-2,horní: 0.000 mm ² /m
USPOŘÁDÁNÍ ZÁKLADNÍ VÝZTUŽE - DOLE	
Počet vrstev	2
Osová vzdálenost krytí	d-1: 0.030, d-2: 0.040 m
Směry výztuže	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°
Plocha výztuže	As-1,dolní: 0.000, As-2,dolní: 0.000 mm ² /m
PODÉLNÁ VÝZTUŽ PRO POSOUZENÍ POSOUVAJÍCÍCH SIL	
Zvětšení podélné výztuže	<input checked="" type="checkbox"/>
NASTAVENÍ EN 1992-1-1: 2004	
Vymezení tlakové zóny	<input checked="" type="checkbox"/>
Postup posouzení pro posouvající sílu	Standard
Dílčí součinitel spolehlivosti Gama-s	1.15
Dílčí součinitel spolehlivosti Gama-c	1.50
Zohlednění dlouhodobých účinků Alfa	1.00
Konstantní spojitě	100%

2.1 NUTNÁ VÝZTUŽ CELKEM

Plocha č.	Bod č.	Souřadnice bodu [m]			Symbol	Nutná výztuž	Jednotky	Výztuž [mm ² /m]		Upozor- nění
		X	Y	Z				Navrř. základní	Nut. přídatná	
7	N101	0.378	-3.2	-3.0	a _{s,1} horní	1609.370	mm ² /m	0.000	1609.370	15)
7	N101	0.378	-3.2	-3.0	a _{s,2} horní	1603.570	mm ² /m	0.000	1603.570	
7	N723	-1.4	-3.2	-3.0	a _{s,1} dolní	1481.860	mm ² /m	0.000	1481.860	
6	N101	0.378	-3.2	-3.0	a _{s,2} dolní	1707.440	mm ² /m	0.000	1707.440	
7	N719	-0.08	-3.2	-3.0	a _{sw}	1943.690	mm ² /m ²	-	-	

2.2 NUTNÁ VÝZTUŽ PO PLOCHÁCH

Plocha č.	Bod č.	Souřadnice bodu [m]			Symbol	Nutná výztuž	Jednotky	Výztuž [mm ² /m]		Upozor- nění
		X	Y	Z				Navrř. základní	Nut. přídatná	
1	N30	-2.3	-1.2	0.000	a _{s,1} horní	182.523	mm ² /m	0.000	182.523	15)
	N90	-3.1	-1.9	0.000	a _{s,2} horní	328.515	mm ² /m	0.000	328.515	
	N95	-5.1	-3.2	0.000	a _{s,1} dolní	796.257	mm ² /m	0.000	796.257	
	N95	-5.1	-3.2	0.000	a _{s,2} dolní	339.400	mm ² /m	0.000	339.400	
	N5	-4.7	-2.9	0.000	a _{sw}	876.356	mm ² /m ²	-	-	
2	N232	1.623	0.130	0.000	a _{s,1} horní	264.546	mm ² /m	0.000	264.546	
	N244 -	1.371	0.370	0.000	a _{s,2} horní	284.882	mm ² /m	0.000	284.882	

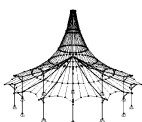


2.2 NUTNÁ VÝZTUŽ PO PLOCHÁCH

Plocha č.	Bod č.	Souřadnice bodu [m]			Symbol	Nutná výztuž	Jednotky	Výztuž [mm ² /m]		Upozor- nění
		X	Y	Z				Navrř. základní	Nut. přídavná	
2	N95	-5.1	-3.2	0.000	a _{s,1} dolní	1132.510	mm ² /m	0.000	1132.510	15)
	N95	-5.1	-3.2	0.000	a _{s,2} dolní	226.501	mm ² /m	0.000	226.501	
	N95	-5.1	-3.2	0.000	a _{sw}	876.356	mm ² /m ²	-	-	
3	N71	5.197	3.247	-3.0	a _{s,1} horní	295.290	mm ² /m	0.000	295.290	15)
	N71	5.197	3.247	-3.0	a _{s,2} horní	1476.450	mm ² /m	0.000	1476.450	
	N298	4.724	2.952	-3.0	a _{s,1} dolní	267.143	mm ² /m	0.000	267.143	
	N71	5.197	3.247	-3.0	a _{s,2} dolní	770.406	mm ² /m	0.000	770.406	
	N71	5.197	3.247	-3.0	a _{sw}	876.356	mm ² /m ²	-	-	
4	N347	6.107	1.689	0.000	a _{s,1} horní	181.114	mm ² /m	0.000	181.114	15)
	N333 -	3.473	-3.6	0.000	a _{s,2} horní	116.976	mm ² /m	0.000	116.976	
	N98	0.378	-3.2	0.000	a _{s,1} dolní	814.748	mm ² /m	0.000	814.748	
	N98	0.378	-3.2	0.000	a _{s,2} dolní	338.079	mm ² /m	0.000	338.079	
	N98	0.378	-3.2	0.000	a _{sw}	876.356	mm ² /m ²	-	-	
5	N309	0.794	-2.9	0.000	a _{s,1} horní	123.130	mm ² /m	0.000	123.130	15)
	N410	3.346	-1.8	0.000	a _{s,2} horní	160.372	mm ² /m	0.000	160.372	
	N98	0.378	-3.2	0.000	a _{s,1} dolní	1219.530	mm ² /m	0.000	1219.530	
	N72	10.7	3.247	0.000	a _{s,2} dolní	261.703	mm ² /m	0.000	261.703	
	N72	10.7	3.247	0.000	a _{sw}	876.356	mm ² /m ²	-	-	
6	N101	0.378	-3.2	-3.0	a _{s,1} horní	481.838	mm ² /m	0.000	481.838	15)
	N586	9.468	2.433	-1.0	a _{s,2} horní	339.365	mm ² /m	0.000	339.365	
	N470	1.008	-2.8	-3.0	a _{s,1} dolní	401.694	mm ² /m	0.000	401.694	
	N101	0.378	-3.2	-3.0	a _{s,2} dolní	1707.440	mm ² /m	0.000	1707.440	
	N101	0.378	-3.2	-3.0	a _{sw}	876.356	mm ² /m ²	-	-	
7	N101	0.378	-3.2	-3.0	a _{s,1} horní	1609.370	mm ² /m	0.000	1609.370	15)
	N101	0.378	-3.2	-3.0	a _{s,2} horní	1603.570	mm ² /m	0.000	1603.570	
	N723	-1.4	-3.2	-3.0	a _{s,1} dolní	1481.860	mm ² /m	0.000	1481.860	
	N153	0.514	-1.4	-3.0	a _{s,2} dolní	1216.640	mm ² /m	0.000	1216.640	
	N719	-0.8	-3.2	-3.0	a _{sw}	1943.690	mm ² /m ²	-	-	

POZNÁMKA

č.	Popis
15)	Smykovou výztuž nelze eliminovat!



RF-SOILIN

PŘ1

Interakce mezi podložím
a konstrukcí

2.1 NAPĚTÍ A SEDÁNÍ

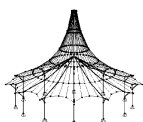
Bod rastru	Plochy č.	Souřadnice bodu rastru [m]			Výkop [m]	Kontaktní napětí $\sigma_{z,0}$ [MPa]	Sedání $s_{z,0}$ [mm]
		X	Y	Z			
1	1	-7.367	-3.247	0.400	0.400	0.059	3.99
2	2	-4.867	-3.247	0.400	0.400	0.109	7.93
3	4	0.133	-3.247	0.400	0.400	0.054	4.88
4	1	-2.367	-0.747	0.400	0.400	0.144	9.28
5	2	0.133	-0.747	0.400	0.400	0.094	8.99
6	4	2.633	-0.747	0.400	0.400	0.115	6.76
7	5	5.133	-0.747	0.400	0.400	0.059	6.01
8	1	2.633	1.753	0.400	0.400	0.078	6.80
9	4	7.633	1.753	0.400	0.400	0.053	4.68

2.1.1 PRŮBĚH NAPĚTÍ V Z

Bod č.	Hloubka z [m]	Tloušťka vrstvy Δt [m]	Hmotnost γ [kN/m ³]	Napětí [MPa]				
				$\Delta\sigma_u$	σ_u	m * σ_u	σ_{zu}	σ_z
1	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.000	0.059	0.059
	0.100	0.100	8.00	0.001	0.001	0.000	0.059	0.059
	0.500	0.400	8.50	0.003	0.004	0.000	0.044	0.044
	0.500					0.001	0.043	
	0.600	0.100	8.50	0.001	0.005	0.002	0.039	0.041
2	1.100	0.500	8.50	0.004	0.009	0.003	0.028	0.031
	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.000	0.109	0.109
	0.100	0.100	8.00	0.001	0.001	0.000	0.107	0.107
	0.500	0.400	8.50	0.003	0.004	0.000	0.091	0.091
	0.500					0.001	0.090	
3	0.600	0.100	8.50	0.001	0.005	0.002	0.086	0.088
	1.100	0.500	8.50	0.004	0.009	0.003	0.070	0.073
	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.000	0.054	0.054
	0.100	0.100	8.00	0.001	0.001	0.000	0.060	0.060
	0.500	0.400	8.50	0.003	0.004	0.000	0.055	0.055
4	0.500					0.001	0.054	
	0.600	0.100	8.50	0.001	0.005	0.002	0.053	0.054
	1.100	0.500	8.50	0.004	0.009	0.003	0.047	0.050
	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.000	0.144	0.144
	0.100	0.100	8.00	0.001	0.001	0.000	0.115	0.115
5	0.500	0.400	8.50	0.003	0.004	0.000	0.107	0.107
	0.500					0.001	0.106	
	0.600	0.100	8.50	0.001	0.005	0.002	0.103	0.104
	1.100	0.500	8.50	0.004	0.009	0.003	0.089	0.092
	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.000	0.094	0.094
6	0.100	0.100	8.00	0.001	0.001	0.000	0.117	0.117
	0.500	0.400	8.50	0.003	0.004	0.000	0.104	0.104
	0.500					0.001	0.103	
	0.600	0.100	8.50	0.001	0.005	0.002	0.100	0.101
	1.100	0.500	8.50	0.004	0.009	0.003	0.088	0.091
7	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.000	0.115	0.115
	0.100	0.100	8.00	0.001	0.001	0.000	0.087	0.087
	0.500	0.400	8.50	0.003	0.004	0.000	0.073	0.073
	0.500					0.001	0.072	
	0.600	0.100	8.50	0.001	0.005	0.002	0.070	0.072
8	1.100	0.500	8.50	0.004	0.009	0.003	0.066	0.069
	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.000	0.059	0.059
	0.100	0.100	8.00	0.001	0.001	0.000	0.082	0.082
	0.500	0.400	8.50	0.003	0.004	0.000	0.069	0.069
	0.500					0.001	0.068	
9	0.600	0.100	8.50	0.001	0.005	0.002	0.065	0.066
	1.100	0.500	8.50	0.004	0.009	0.003	0.054	0.056
	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.000	0.078	0.078
	0.100	0.100	8.00	0.001	0.001	0.000	0.078	0.078
	0.500	0.400	8.50	0.003	0.004	0.000	0.079	0.079
	0.500					0.001	0.078	
	0.600	0.100	8.50	0.001	0.005	0.002	0.077	0.079
	1.100	0.500	8.50	0.004	0.009	0.003	0.070	0.073
	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.000	0.053	0.053
	0.100	0.100	8.00	0.001	0.001	0.000	0.053	0.053
	0.500	0.400	8.50	0.003	0.004	0.000	0.054	0.054
	0.500					0.001	0.052	
	0.600	0.100	8.50	0.001	0.005	0.002	0.052	0.053
	1.100	0.500	8.50	0.004	0.009	0.003	0.046	0.049

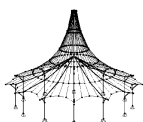
2.2 PRUŽNOST PLOCH

Plochy č.	Prvek č.	Těžiště prvku [m]			Počáteční hodnoty pružnosti			Konstanty tuhosti	
		X	Y	Z	C1x [MN/m ³]	C1y [MN/m ³]	C1z [MN/m ³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
1	1	-5.364	-2.985	0.000	1.000	1.000	11.912	0.989	0.989



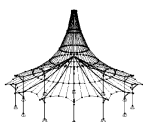
2.2 PRUŽNOST PLOCH

Plochy č.	Prvek č.	Těžiště prvku [m]			Počáteční hodnoty pružnosti			Konstanty tuhosti		
		X	Y	Z	C1x [MN/m ³]	C1y [MN/m ³]	C1z [MN/m ³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]	C2z [MN/m]
1	2	-4.990	-2.982	0.000	1.000	1.000	12.149	0.959	0.959	
	3	-6.000	-3.098	0.000			11.926	0.977	0.977	
	4	-5.749	-2.926	0.000			11.786	1.006	1.006	
	5	-6.648	-3.053	0.000			12.271	0.937	0.937	
	6	-6.229	-2.810	0.000			11.929	0.986	0.986	
	7	-7.048	-3.161	0.000			14.274	0.784	0.784	
	8	-5.833	-2.552	0.000			11.469	1.076	1.076	
	9	-5.389	-2.143	0.000			11.644	1.026	1.026	
	10	-5.469	-2.405	0.000			11.294	1.127	1.127	
	11	-5.018	-2.033	0.000			11.531	1.052	1.052	
	12	-4.563	-1.629	0.000			11.468	1.055	1.055	
	13	-4.656	-1.894	0.000			11.243	1.140	1.140	
	14	-4.191	-1.535	0.000			11.217	1.136	1.136	
	15	-3.737	-1.115	0.000			11.549	1.039	1.039	
	16	-3.830	-1.402	0.000			11.217	1.143	1.143	
	17	-3.366	-1.022	0.000			11.280	1.113	1.113	
	18	-2.934	-0.632	0.000			11.535	1.039	1.039	
	19	-3.031	-0.924	0.000			11.192	1.149	1.149	
	20	-2.391	-0.412	0.000			11.418	1.064	1.064	
	21	-2.627	-0.671	0.000			11.412	1.071	1.071	
	22	-2.147	-0.122	0.000			11.332	1.073	1.073	
	23	-1.573	0.103	0.000			11.152	1.134	1.134	
	24	-1.854	-0.164	0.000			11.380	1.069	1.069	
	25	-1.320	0.396	0.000			11.514	1.034	1.034	
	26	-0.747	0.619	0.000			11.143	1.132	1.132	
	27	-1.032	0.351	0.000			11.384	1.066	1.066	
	28	-0.492	0.913	0.000			11.393	1.053	1.053	
	29	0.068	1.137	0.000			11.377	1.063	1.063	
	30	-0.217	0.866	0.000			11.366	1.068	1.068	
	31	0.332	1.434	0.000			11.423	1.046	1.046	
	32	0.893	1.649	0.000			11.068	1.138	1.138	
	33	0.598	1.381	0.000			11.277	1.081	1.081	
	34	1.163	1.948	0.000			11.431	1.034	1.034	
	35	1.748	2.179	0.000			11.046	1.121	1.121	
	36	1.427	1.890	0.000			11.337	1.058	1.058	
	37	2.028	2.487	0.000			11.296	1.041	1.041	
	38	2.543	2.809	0.000			11.041	1.082	1.082	
	39	2.424	2.483	0.000			10.969	1.132	1.132	
	40	2.820	2.982	0.000			11.571	0.991	0.991	
	41	3.194	2.986	0.000			11.472	1.010	1.010	
	42	3.831	3.098	0.000			11.382	1.013	1.013	
	43	3.579	2.928	0.000			11.362	1.031	1.031	
	44	4.478	3.053	0.000			11.319	1.024	1.024	
	45	4.060	2.811	0.000			11.204	1.065	1.065	
	46	4.877	3.161	0.000			10.656	1.139	1.139	
	47	3.663	2.553	0.000			10.941	1.173	1.173	
	48	3.223	2.146	0.000			10.958	1.187	1.187	
	49	3.302	2.409	0.000			10.947	1.176	1.176	
	50	2.851	2.037	0.000			10.967	1.182	1.182	
	51	2.396	1.632	0.000			11.000	1.187	1.187	
	52	2.490	1.899	0.000			10.982	1.179	1.179	
	53	2.024	1.538	0.000			11.016	1.185	1.185	
	54	1.566	1.117	0.000			11.052	1.194	1.194	
	55	1.661	1.405	0.000			11.033	1.185	1.185	
	56	1.196	1.025	0.000			11.060	1.191	1.191	
	57	0.759	0.631	0.000			11.086	1.195	1.195	
	58	0.856	0.924	0.000			11.070	1.188	1.188	
	59	0.214	0.411	0.000			11.101	1.191	1.191	
	60	0.449	0.669	0.000			11.089	1.189	1.189	
	61	-0.029	0.119	0.000			11.116	1.193	1.193	
	62	-0.605	-0.105	0.000			11.128	1.188	1.188	
	63	-0.325	0.161	0.000			11.114	1.186	1.186	
	64	-0.856	-0.398	0.000			11.148	1.191	1.191	
	65	-1.429	-0.621	0.000			11.154	1.186	1.186	
	66	-1.148	-0.354	0.000			11.142	1.184	1.184	
	67	-1.683	-0.916	0.000			11.170	1.189	1.189	
	68	-2.242	-1.137	0.000			11.178	1.184	1.184	
	69	-1.961	-0.867	0.000			11.167	1.182	1.182	
	70	-2.503	-1.434	0.000			11.192	1.185	1.185	
	71	-3.063	-1.645	0.000			11.198	1.180	1.180	
	72	-2.770	-1.379	0.000			11.188	1.180	1.180	
	73	-3.332	-1.946	0.000			11.218	1.181	1.181	
	74	-3.914	-2.176	0.000			11.224	1.177	1.177	
	75	-3.594	-1.887	0.000			11.211	1.177	1.177	
	76	-4.195	-2.484	0.000			11.256	1.171	1.171	
	77	-4.713	-2.809	0.000			11.784	1.011	1.011	
	78	-4.590	-2.480	0.000			11.261	1.163	1.163	
	79	3.066	2.576	0.000			10.962	1.153	1.153	
	80	2.803	2.407	0.000			10.956	1.160	1.160	



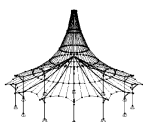
2.2 PRUŽNOST PLOCH

Plochy č.	Prvek č.	Těžiště prvku [m]			Počáteční hodnoty pružnosti			Konstanty tuhosti		
		X	Y	Z	C1x [MN/m ³]	C1y [MN/m ³]	C1z [MN/m ³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]	C2z [MN/m]
1	81	2.292	2.091	0.000	1.000	1.000	10.983	1.162	1.162	
	82	2.016	1.940	0.000			10.999	1.165	1.165	
	83	1.430	1.578	0.000			11.042	1.168	1.168	
	84	1.156	1.410	0.000			11.045	1.174	1.174	
	85	0.625	1.103	0.000			11.078	1.173	1.173	
	86	0.357	0.934	0.000			11.093	1.175	1.175	
	87	-0.146	0.595	0.000			11.112	1.171	1.171	
	88	-0.410	0.425	0.000			11.108	1.174	1.174	
	89	-0.957	0.082	0.000			11.133	1.168	1.168	
	90	-1.229	-0.088	0.000			11.134	1.170	1.170	
	91	-1.774	-0.430	0.000			11.150	1.168	1.168	
	92	-2.038	-0.599	0.000			11.161	1.170	1.170	
	93	-2.536	-0.936	0.000			11.183	1.169	1.169	
	94	-2.801	-1.102	0.000			11.182	1.171	1.171	
	95	-3.325	-1.403	0.000			11.198	1.166	1.166	
	96	-3.597	-1.573	0.000			11.201	1.167	1.167	
	97	-4.178	-1.933	0.000			11.215	1.164	1.164	
	98	-4.455	-2.083	0.000			11.226	1.163	1.163	
	99	-4.968	-2.402	0.000			11.269	1.152	1.152	
	100	-5.232	-2.573	0.000			11.298	1.139	1.139	
2	101	-4.901	-3.161	0.000	1.000	1.000	12.134	0.954	0.954	
	102	-4.531	-3.053	0.000			12.067	0.967	0.967	
	103	-4.065	-3.010	0.000			12.000	0.979	0.979	
	104	-3.618	-2.926	0.000			12.849	0.891	0.891	
	105	-3.260	-2.790	0.000			11.504	1.071	1.071	
	106	-2.791	-2.409	0.000			11.837	1.001	1.001	
	107	-3.244	-2.470	0.000			11.722	1.024	1.024	
	108	-2.384	-2.164	0.000			11.327	1.120	1.120	
	109	-1.981	-1.913	0.000			11.753	1.015	1.015	
	110	-1.595	-1.672	0.000			11.258	1.154	1.154	
	111	-1.084	-1.431	0.000			12.289	0.944	0.944	
	112	-1.299	-1.417	0.000			12.175	0.957	0.957	
	113	-0.801	-1.165	0.000			11.498	1.060	1.060	
	114	-0.261	-0.915	0.000			11.641	1.029	1.029	
	115	-0.510	-0.908	0.000			11.639	1.032	1.032	
	116	0.022	-0.650	0.000			11.187	1.167	1.167	
	117	0.569	-0.396	0.000			11.623	1.030	1.030	
	118	0.319	-0.390	0.000			11.574	1.040	1.040	
	119	0.853	-0.131	0.000			11.157	1.179	1.179	
	120	1.401	0.123	0.000			12.190	0.950	0.950	
	121	1.150	0.129	0.000			11.389	1.095	1.095	
	122	1.684	0.389	0.000			11.399	1.068	1.068	
	123	2.232	0.643	0.000			11.568	1.029	1.029	
	124	1.981	0.648	0.000			11.514	1.042	1.042	
	125	2.507	0.904	0.000			11.058	1.174	1.174	
	126	3.035	1.159	0.000			11.325	1.068	1.068	
	127	2.773	1.159	0.000			11.465	1.042	1.042	
	128	3.481	1.523	0.000			11.029	1.186	1.186	
	129	3.171	1.408	0.000			11.017	1.189	1.189	
	130	3.826	1.651	0.000			12.073	0.956	0.956	
	131	4.290	2.018	0.000			11.395	1.049	1.049	
	132	3.947	1.891	0.000			11.034	1.181	1.181	
	133	4.642	2.148	0.000			11.429	1.037	1.037	
	134	5.115	2.535	0.000			10.973	1.147	1.147	
	135	4.659	2.468	0.000			10.926	1.184	1.184	
	136	5.471	2.670	0.000			11.440	1.029	1.029	
	137	5.947	3.053	0.000			11.586	0.990	0.990	
	138	5.479	3.009	0.000			12.046	0.943	0.943	
	139	6.316	3.161	0.000			12.738	0.870	0.870	
	140	5.031	2.924	0.000			10.901	1.133	1.133	
	141	4.675	2.788	0.000			10.933	1.139	1.139	
	142	4.206	2.407	0.000			10.950	1.186	1.186	
	143	3.802	2.165	0.000			10.967	1.198	1.198	
	144	3.397	1.913	0.000			10.980	1.198	1.198	
	145	3.012	1.673	0.000			10.990	1.195	1.195	
	146	2.496	1.429	0.000			11.014	1.191	1.191	
	147	2.717	1.419	0.000			11.019	1.188	1.188	
	148	2.215	1.164	0.000			11.038	1.195	1.195	
	149	1.676	0.915	0.000			11.077	1.194	1.194	
	150	1.925	0.908	0.000			11.083	1.189	1.189	
	151	1.392	0.648	0.000			11.098	1.200	1.200	
	152	0.845	0.395	0.000			11.105	1.200	1.200	
	153	1.094	0.389	0.000			11.123	1.194	1.194	
	154	0.561	0.129	0.000			11.120	1.200	1.200	
	155	0.013	-0.124	0.000			11.135	1.195	1.195	
	156	0.263	-0.131	0.000			11.153	1.185	1.185	
	157	-0.270	-0.390	0.000			11.150	1.197	1.197	
	158	-0.816	-0.642	0.000			11.182	1.184	1.184	
	159	-0.566	-0.648	0.000			11.197	1.176	1.176	



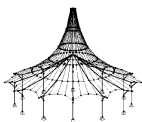
2.2 PRUŽNOST PLOCH

Plochy č.	Prvek č.	Těžiště prvku [m]			Počáteční hodnoty pružnosti			Konstanty tuhosti		
		X	Y	Z	C1x [MN/m ³]	C1y [MN/m ³]	C1z [MN/m ³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]	C2z [MN/m]
2	160	-1.093	-0.905	0.000	1.000	1.000	11.192	1.194	1.194	
	161	-1.615	-1.155	0.000			11.191	1.193	1.193	
	162	-1.355	-1.157	0.000			11.230	1.171	1.171	
	163	-2.065	-1.523	0.000			11.209	1.186	1.186	
	164	-1.754	-1.407	0.000			11.204	1.191	1.191	
	165	-2.406	-1.649	0.000			11.215	1.179	1.179	
	166	-2.875	-2.019	0.000			11.229	1.179	1.179	
	167	-2.528	-1.890	0.000			11.226	1.176	1.176	
	168	-3.226	-2.149	0.000			11.262	1.163	1.163	
	169	-3.702	-2.537	0.000			11.282	1.168	1.168	
4	170	-4.058	-2.671	0.000	1.000	1.000	11.333	1.139	1.139	
	321	0.211	-2.985	0.000			11.694	0.993	0.993	
	322	0.585	-2.982	0.000			11.739	0.988	0.988	
	323	-0.425	-3.098	0.000			11.379	1.031	1.031	
	324	-0.174	-2.926	0.000			11.334	1.054	1.054	
	325	-1.073	-3.053	0.000			11.446	1.027	1.027	
	326	-0.654	-2.810	0.000			11.371	1.056	1.056	
	327	-1.473	-3.161	0.000			12.519	0.899	0.899	
	328	-0.258	-2.552	0.000			11.060	1.162	1.162	
	329	0.186	-2.143	0.000			11.188	1.104	1.104	
	330	0.106	-2.405	0.000			11.023	1.185	1.185	
	331	0.557	-2.033	0.000			11.150	1.115	1.115	
	332	1.012	-1.629	0.000			11.422	1.047	1.047	
	333	0.919	-1.894	0.000			11.008	1.190	1.190	
	334	1.384	-1.535	0.000			10.973	1.194	1.194	
	335	1.838	-1.115	0.000			11.008	1.143	1.143	
	336	1.745	-1.402	0.000			10.950	1.193	1.193	
	337	2.209	-1.022	0.000			10.945	1.175	1.175	
	338	2.641	-0.632	0.000			11.173	1.088	1.088	
	339	2.544	-0.924	0.000			10.928	1.190	1.190	
	340	3.184	-0.412	0.000			10.968	1.162	1.162	
	341	2.948	-0.671	0.000			11.089	1.112	1.112	
	342	3.428	-0.122	0.000			11.327	1.051	1.051	
	343	4.002	0.103	0.000			10.888	1.194	1.194	
	344	3.721	-0.164	0.000			10.948	1.165	1.165	
	345	4.255	0.396	0.000			11.083	1.103	1.103	
	346	4.828	0.619	0.000			10.853	1.190	1.190	
	347	4.543	0.351	0.000			11.029	1.116	1.116	
	348	5.083	0.913	0.000			11.051	1.099	1.099	
	349	5.643	1.137	0.000			10.963	1.117	1.117	
	350	5.358	0.866	0.000			11.034	1.104	1.104	
	351	5.907	1.434	0.000			11.228	1.051	1.051	
	352	6.468	1.649	0.000			10.775	1.176	1.176	
	353	6.173	1.381	0.000			10.948	1.126	1.126	
	354	6.738	1.948	0.000			11.034	1.080	1.080	
	355	7.323	2.179	0.000			10.704	1.154	1.154	
	356	7.002	1.890	0.000			10.987	1.089	1.089	
	357	7.603	2.487	0.000			10.939	1.063	1.063	
	358	8.118	2.809	0.000			10.779	1.076	1.076	
	359	7.999	2.483	0.000			10.618	1.147	1.147	
	360	8.395	2.982	0.000			11.285	0.994	0.994	
	361	8.769	2.986	0.000			11.190	1.007	1.007	
	362	9.406	3.098	0.000			10.379	1.106	1.106	
	363	9.154	2.928	0.000			10.918	1.043	1.043	
	364	10.053	3.053	0.000			11.035	1.011	1.011	
	365	9.635	2.811	0.000			10.554	1.123	1.123	
	366	10.452	3.161	0.000			10.797	1.021	1.021	
	367	9.238	2.553	0.000			10.518	1.170	1.170	
	368	8.798	2.146	0.000			10.547	1.186	1.186	
	369	8.877	2.409	0.000			10.550	1.176	1.176	
	370	8.426	2.037	0.000			10.579	1.187	1.187	
	371	7.971	1.632	0.000			10.619	1.195	1.195	
	372	8.065	1.899	0.000			10.609	1.188	1.188	
	373	7.599	1.538	0.000			10.654	1.197	1.197	
	374	7.141	1.117	0.000			10.694	1.204	1.204	
	375	7.236	1.405	0.000			10.687	1.200	1.200	
	376	6.771	1.025	0.000			10.717	1.204	1.204	
	377	6.334	0.631	0.000			10.735	1.203	1.203	
	378	6.431	0.924	0.000			10.739	1.203	1.203	
	379	5.789	0.411	0.000			10.772	1.204	1.204	
	380	6.024	0.669	0.000			10.763	1.204	1.204	
	381	5.546	0.119	0.000			10.783	1.205	1.205	
	382	4.970	-0.105	0.000			10.815	1.207	1.207	
	383	5.250	0.161	0.000			10.802	1.206	1.206	
	384	4.719	-0.398	0.000			10.836	1.208	1.208	
	385	4.146	-0.621	0.000			10.855	1.208	1.208	
	386	4.427	-0.354	0.000			10.846	1.208	1.208	
	387	3.892	-0.916	0.000			10.860	1.206	1.206	
	388	3.333	-1.137	0.000			10.882	1.204	1.204	



2.2 PRUŽNOST PLOCH

Plochy č.	Prvek č.	Těžiště prvku [m]			Počáteční hodnoty pružnosti		Konstanty tuhosti		
		X	Y	Z	C1x [MN/m ³]	C1y [MN/m ³]	C1z [MN/m ³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
4	389	3.614	-0.867	0.000	1.000	1.000	10.874	1.205	1.205
	390	3.072	-1.434	0.000			10.892	1.202	1.202
	391	2.512	-1.645	0.000			10.911	1.202	1.202
	392	2.805	-1.379	0.000			10.901	1.202	1.202
	393	2.243	-1.946	0.000			10.933	1.202	1.202
	394	1.661	-2.176	0.000			10.949	1.202	1.202
	395	1.981	-1.887	0.000			10.936	1.203	1.203
	396	1.380	-2.484	0.000			10.970	1.193	1.193
	397	0.862	-2.809	0.000			11.437	1.038	1.038
	398	0.985	-2.480	0.000			10.990	1.193	1.193
	399	8.641	2.576	0.000			10.598	1.155	1.155
	400	8.378	2.407	0.000			10.594	1.166	1.166
	401	7.867	2.091	0.000			10.629	1.177	1.177
	402	7.591	1.940	0.000			10.657	1.182	1.182
	403	7.005	1.578	0.000			10.724	1.190	1.190
	404	6.731	1.410	0.000			10.733	1.197	1.197
	405	6.200	1.103	0.000			10.779	1.194	1.194
	406	5.932	0.934	0.000			10.789	1.199	1.199
	407	5.429	0.595	0.000			10.819	1.197	1.197
	408	5.165	0.425	0.000			10.820	1.203	1.203
	409	4.618	0.082	0.000			10.851	1.203	1.203
	410	4.346	-0.088	0.000			10.859	1.206	1.206
	411	3.801	-0.430	0.000			10.882	1.203	1.203
	412	3.537	-0.599	0.000			10.891	1.203	1.203
	413	3.039	-0.936	0.000			10.910	1.199	1.199
	414	2.774	-1.102	0.000			10.911	1.201	1.201
	415	2.250	-1.403	0.000			10.926	1.197	1.197
	416	1.978	-1.573	0.000			10.935	1.200	1.200
	417	1.397	-1.933	0.000			10.964	1.202	1.202
	418	1.120	-2.083	0.000			10.979	1.202	1.202
	419	0.607	-2.402	0.000			11.009	1.193	1.193
5	420	0.343	-2.573	0.000	1.000	1.000	11.024	1.181	1.181
	421	0.674	-3.161	0.000			11.633	0.990	0.990
	422	1.044	-3.053	0.000			11.698	0.989	0.989
	423	1.510	-3.010	0.000			11.675	0.992	0.992
	424	1.957	-2.926	0.000			11.642	0.997	0.997
	425	2.315	-2.790	0.000			11.639	0.998	0.998
	426	2.784	-2.409	0.000			11.477	1.021	1.021
	427	2.331	-2.470	0.000			11.451	1.035	1.035
	428	3.191	-2.164	0.000			11.262	1.052	1.052
	429	3.594	-1.913	0.000			11.507	1.013	1.013
	430	3.980	-1.672	0.000			10.897	1.155	1.155
	431	4.491	-1.431	0.000			11.445	1.021	1.021
	432	4.276	-1.417	0.000			11.338	1.040	1.040
	433	4.774	-1.165	0.000			11.360	1.038	1.038
	434	5.314	-0.915	0.000			11.330	1.032	1.032
	435	5.065	-0.908	0.000			11.359	1.036	1.036
	436	5.597	-0.650	0.000			10.840	1.150	1.150
	437	6.144	-0.396	0.000			11.414	1.012	1.012
	438	5.894	-0.390	0.000			11.332	1.031	1.031
	439	6.428	-0.131	0.000			10.733	1.165	1.165
	440	6.976	0.123	0.000			11.145	1.048	1.048
	441	6.725	0.129	0.000			11.181	1.046	1.046
	442	7.259	0.389	0.000			11.212	1.042	1.042
	443	7.807	0.643	0.000			11.213	1.033	1.033
	444	7.556	0.648	0.000			11.207	1.042	1.042
	445	8.082	0.904	0.000			10.668	1.163	1.163
	446	8.610	1.159	0.000			11.208	1.026	1.026
	447	8.348	1.159	0.000			11.136	1.043	1.043
	448	9.056	1.523	0.000			10.543	1.171	1.171
	449	8.746	1.408	0.000			10.576	1.180	1.180
	450	9.401	1.651	0.000			11.060	1.039	1.039
	451	9.865	2.018	0.000			11.145	1.030	1.030
	452	9.522	1.891	0.000			10.560	1.173	1.173
	453	10.217	2.148	0.000			11.152	1.019	1.019
	454	10.690	2.535	0.000			10.864	1.047	1.047
	455	10.234	2.468	0.000			10.459	1.175	1.175
	456	11.046	2.670	0.000			10.995	1.024	1.024
	457	11.522	3.053	0.000			11.507	0.953	0.953
	458	11.054	3.009	0.000			10.874	1.030	1.030
	459	11.891	3.161	0.000			13.840	0.785	0.785
	460	10.606	2.924	0.000			10.913	1.035	1.035
	461	10.250	2.788	0.000			10.769	1.071	1.071
	462	9.781	2.407	0.000			10.509	1.178	1.178
	463	9.377	2.165	0.000			10.516	1.190	1.190
	464	8.972	1.913	0.000			10.532	1.192	1.192
	465	8.587	1.673	0.000			10.566	1.195	1.195
	466	8.071	1.429	0.000			10.620	1.197	1.197
	467	8.292	1.419	0.000			10.617	1.191	1.191



■ 2.2 PRUŽNOST PLOCH

Plochy č.	Prvek č.	Těžiště prvku [m]			Počáteční hodnoty pružnosti		Konstanty tuhosti		
		X	Y	Z	C1x [MN/m ³]	C1y [MN/m ³]	C1z [MN/m ³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
5	468	7.790	1.164	0.000	1.000	1.000	10.643	1.201	1.201
	469	7.251	0.915	0.000			10.707	1.199	1.199
	470	7.500	0.908	0.000			10.698	1.194	1.194
	471	6.967	0.648	0.000			10.716	1.201	1.201
	472	6.420	0.395	0.000			10.723	1.201	1.201
	473	6.669	0.389	0.000			10.722	1.193	1.193
	474	6.136	0.129	0.000			10.741	1.200	1.200
	475	5.588	-0.124	0.000			10.787	1.199	1.199
	476	5.838	-0.131	0.000			10.796	1.185	1.185
	477	5.305	-0.390	0.000			10.800	1.203	1.203
	478	4.759	-0.642	0.000			10.867	1.193	1.193
	479	5.009	-0.648	0.000			10.867	1.184	1.184
	480	4.482	-0.905	0.000			10.869	1.202	1.202
	481	3.960	-1.155	0.000			10.860	1.202	1.202
	482	4.220	-1.157	0.000			10.884	1.187	1.187
	483	3.510	-1.523	0.000			10.883	1.196	1.196
	484	3.821	-1.407	0.000			10.862	1.198	1.198
	485	3.169	-1.649	0.000			10.909	1.188	1.188
	486	2.700	-2.019	0.000			10.920	1.194	1.194
	487	3.047	-1.890	0.000			10.921	1.179	1.179
	488	2.349	-2.149	0.000			10.971	1.180	1.180
	489	1.873	-2.537	0.000			10.971	1.187	1.187
	490	1.517	-2.671	0.000			11.023	1.157	1.157