

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra betonových a zděných konstrukcí



Návrh předpjatého trémového mostu na dálnici D48

Design of prestressed concrete bridge on 48 highway

Bakalářská práce

Václav Bendík

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce a dopravní stavby

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Lukáš Vráblík, PhD.

Praha 2018

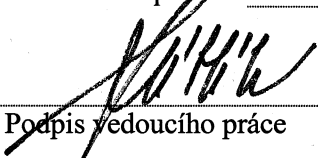
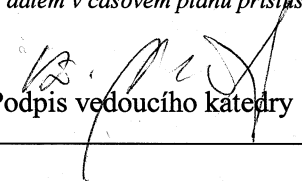


ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE


Příjmení: <u>Bendík</u>	Jméno: <u>Václav</u>	Osobní číslo: <u>423238</u>
Zadávací katedra: <u>Katedra betonových a zděných konstrukcí</u>		
Studijní program: <u>Bakalářský</u>		
Studijní obor: <u>Konstrukce a dopravní stavby</u>		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: <u>Návrh předpjatého trémového mostu na dálnici D48</u>	
Název bakalářské práce anglicky: <u>Design of prestressed concrete bridge on D48 highway</u>	
Pokyny pro vypracování: - návrh konstrukčního řešení (délky polí, příčné řezy); - návrh a analýza postupu výstavby; - analýza zatížení konstrukce dle příslušných norem; - statický nvýpočet konstrukce s uvážením postupu výstavby, návrh předpětí, návrh betonářské výztuže v základních průřezích konstrukce, posouzení konstrukce v rozhodujících průřezích; - základní výkresová dokumentace, technická zpráva	
Seznam doporučené literatury:	
Jméno vedoucího bakalářské práce: <u>Doc. Ing. Lukáš Vráblík Ph.D.</u>	
Datum zadání bakalářské práce: <u>20.2.2018</u>	Termín odevzdání bakalářské práce: <u>27.5.2018</u> <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
 Podpis vedoucího práce	 Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

<u>22.2.2018</u> Datum převzetí zadání	 Podpis studenta(ky)
---	--

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně s přispěním odborných konzultací a uvedené literatury.

Dále prohlašuji, že nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 27.5.2018

.....
Podpis

Poděkování

Především bych chtěl poděkovat panu doc. Ing. Lukáši Vráblikovi, PhD. za jeho odborné konzultace a vedení při zpracování bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval své rodině a přítelkyni za oporu.

ABSTRAKT:

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem a statickým posouzením dálničního mostu na dálnici D48. Nosnou konstrukci tvoří spojitý dvoutrám o šesti polích. Celková délka mostu je 265 m. V příčném směru je most rozdělen na dvě samostatné konstrukce šířky 13,7 m. Hlavní náplní je zatížení, analýza konstrukce a posouzení z hlediska mezních stavů únosnosti a použitelnosti je provedeno dle platných evropských norem.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Most, předpětí, předpjatý beton, trémová konstrukce, betonový most, zatížení dopravou,

ABSTRACT:

This bachelor thesis is focused on the statical design and check of a highway bridge on the highway D48. The load-bearing construction consists of continuous double-beam with a six-field span. The total length of the bridge is 265m. In the transversal direction, the bridge is divided into two separate constructions with the width 13,7m. The main focus is taken upon the loads, the analysis of the construction and checking in terms of serviceability limit states and ultimate limit states is done within the terms of european standarts.

KEYWORDS:

Bridge, prestressing, prestressed concrete, beam construction, concrete bridge, traffic loads

Bakalářská práce
Návrh předpjatého dvoutrámového mostu

Oddíl A: Technická zpráva

1. Obsah

1. Obsah	7
2. Základní údaje a předpoklady	9
2.1. Předpoklady výpočtu.....	9
2.2. Výpočtové modely.....	9
3. Zatížení	10
3.1. Stálá zatížení	10
3.1.1. Vlastní tíha konstrukce:	10
3.1.2. Ostatní stálé zatížení:	10
3.2. Proměnná zatížení	11
3.2.1. Zatížení dopravou – model LM1.....	11
3.2.2. Zatížení dopravou – model LM3.....	12
3.2.3. Zatížení chodníků davem lidí.....	12
3.2.4. Zatížení příčným větrem	13
3.2.5. Zatížení podélným větrem	13
3.2.6. Zatížení teplotou	13
3.2.7. Tření v ložiskách.....	13
3.2.8. Zatížení nerovnoměrným poklesem podpor.....	13
1. Vnitřní síly	14
3.3. Ohybové momenty M_y	14
3.3.1. Extrém ohybových momentů M_y	14
3.3.2. Přehled kombinačních součinitelů dle ČSN EN 1990.....	14
3.4. Kombinace MSP	16
3.4.1. M_{max} , hlavní proměnné zatížení – Model zatížení LM1	16
3.4.2. M_{max} , hlavní proměnné zatížení – Model zatížení LM3.....	17
3.4.3. M_{max} , hlavní proměnné zatížení – zatížení teplotou	19
3.4.5. M_{min} , hlavní proměnné zatížení – Model zatížení LM1	20
3.4.6. M_{min} , hlavní proměnné zatížení – Model zatížení LM3	22
3.4.7. M_{min} , hlavní proměnné zatížení – zatížení teplotou	23
3.4.8. Přehled maximálních hodnot M_y na řezech	25
2. Výpočet předpětí	26
3.5. Návrh předpětí metodou vyrovnání zatížení	26
3. Návrh spodní stavby	27
3.6. Přehled reakcí z programu Scia	27
3.6.1. Svislé reakce R_z od zatížení dopravou:.....	27
3.6.2. Reakce od dalších zatížení	28
3.7. Výpočet tření v ložiskách:	29

3.7.1. Hodnoty reakcí od působícího zatížení na ložiska	29
3.7.2. Síly vyvolané třením dle TNI 73 6270.....	29
3.8. Posouzení nejzatíženějšího pilíře P4-2.....	30
3.8.1. Přehled vstupních sil:	30
3.8.2. Přehled kombinací:	30
3.8.3. Výpočet sil do paty pilíře P4-2:	30
3.8.4. Posouzení paty pilíře programem IDEA StatiCa	31
3.9. Posouzení založení pilíře	32

1. Základní údaje a předpoklady

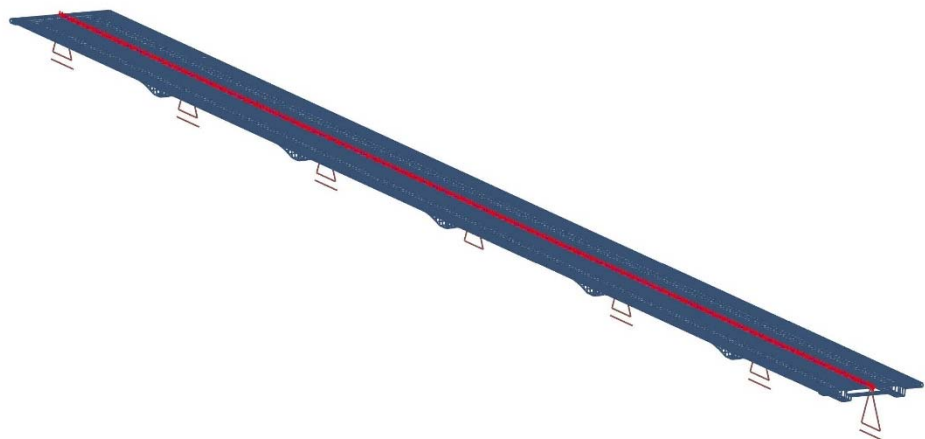
1.1. Předpoklady výpočtu

- zanedbávám půdorysné zakřivení konstrukce, pruty jsou modelovány jako přímé
- zanedbávám podélný a příčný sklon konstrukce, nosníky jsou modelovány jako vodorovné
- modelována je pravá nosná konstrukce (levá konstrukce má stejná rozpětí polí, ale uspořádaná je v opačném pořadí)
- postup výstavby je zjednodušeně uvažován na 6 betonážních fázích
- čerstvý beton bude vždy ošetřován 3 dny a odbednění proběhne po 7 dnech
- uvedení do provozu je uvažováno po 64 dnech od betonáže poslední fáze
- fázování je modelováno v programu Scia modulem TDA pro zachycení účinků předpínání a postupného vnášení předpětí

1.2. Výpočtové modely

Pro výpočet vnitřních sil na konstrukci byl užit počítačový software Scia Engineer 17.1. V tomto programu byla pomocí prutového modelu vytvořena konstrukce. Dále byly vytvořeny zatěžovací stavy v souladu s postupem výstavby a postupným vnášením zatížení. Podpory jsou na prutové konstrukci modelovány jako 2D body, tudíž je zanedbáno přerozdělování zatížení do jednotlivých ložisek a reakce do ložisek jsou pouze děleny dvěma. Pro přiblížení reálným hodnotám v prostorovém působení jsou reakce násobeny koeficientem 1,3. Postup výstavby a zatěžování je modelováno modulem Fáze výstavby, který umožňuje vystihnout jednotlivé fáze betonáže, předpínání, vnesení montážního zatížení, vnesení ostatního stálého zatížení, vnesení zatížení dopravou a konec životnosti. Tento modul také vnáší do výpočtu účinky smrštění a dotvarování betonu, dále také okamžité a dlouhodobé ztráty předpětí.

1-1 Axonometrie - výpočtový model Scia



2. Zatížení

2.1. Stálá zatížení

2.1.1. Vlastní tíha konstrukce:

$$\gamma_{G,\text{sup}} = 1,35$$

$$\gamma_{G,\text{inf}} = 1,00$$

Řez v poli

$$g_{01,k} = A \cdot \rho = 208,821 \quad \text{kN/m}$$

$$\gamma_c = 24 \quad \text{kN/m}^3$$

$$\text{betonářská výzuž} = 1 \quad \text{kN/m}^3$$

$$\text{předpínací výzuž} = 1 \quad \text{kN/m}^3$$

$$\Sigma = 26 \quad \text{kN/m}^3$$

Řez nad opěrou

$$g_{02,k} = A \cdot \rho = 222,623 \quad \text{kN/m}$$

Řez nad pilířem

$$g_{03,k} = A \cdot \rho = 258,660 \quad \text{kN/m}$$

2.1.2. Ostatní stálé zatížení:

$$\gamma_{G,\text{sup}} = 1,35$$

$$\gamma_{G,\text{inf}} = 1,00$$

	tl. [m]	š. [m]	A=[m ²]	γ =[kN/m ³]	g-g ₀ =[kN/m]
-železobetonové římsy=	-	-	1,025	25,00	25,63
-vodotěsná izolace AIP=	0,005	13,700	0,069	23,00	1,58
-ochrana izolace - MA 11 IV=	0,035	11,750	0,411	25,00	10,28
- ACL 16 PMB=	0,050	11,750	0,588	25,00	14,69
- PS-EP (C60 BP 5)=	-	11,750	11,750	0,004	0,041
-kryt vozovky - SMA 11 S PMB=	0,040	11,750	0,470	25,00	11,75
-1 x zábradelní svodidlo (odhad)=	-	-	-	-	1,00
-2 x ocelové svodidlo (odhad)=	-	-	-	-	1,00
Σ g-g₀=					65,96

2.1.3. Montážní zatížení:

- 1,5 kN/m² na ploše 3 x 3 m

- 0,75 kN/m² na zbývající půdorysné ploše

2.2. Proměnná zatížení

2.2.1. Zatížení dopravou – model LM1

- $\gamma_Q = 1,35$

- $\psi_0 = 0,4$ plošné zatížení; $\psi_0 = 0,75$ nápravové zatížení

- zatěžovací šířka vozovky = 11,75 m

Skup. Pozemní komunikace	α_{Q1}	α_{Q2}	α_{Q3}	α_{q1}	α_{q2}	α_{q3}	α_{q4}	α_{qr}
1	1,0	1,0	1,0	1,0	2,4	1,2	1,2	1,2

ozn.	šířka	Rovnoměrné zatížení q_{ik} [kN/m ²]	Nápravová síla Q_{ik} [kN/m ²]
PRUH 1	3,000	9,0	300,0
PRUH 2	3,000	2,5	200,0
PRUH 3	3,000	2,5	100,0
PRUH 4	2,750	2,5	0,0

$$\Sigma = 11,750$$

	Dvojnáprava (TS) nápr. síly Q_{ik} [kN]	Rovnoměrné zatížení nápr. síly q_{ik} [kN]
Pruh č. 1	300,00	9,0
Pruh č. 2	200,00	2,5
Pruh č. 3	100,00	2,5
Z. plocha	0,00	2,5

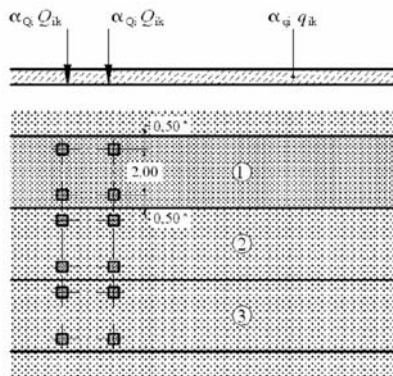
	$q_{i,k} * w_i$
$Q_{1,k} = 300,00$ [kN]	$q_{1,k} = 9,0 \cdot 3,000 = 27$ [kN/m]
$Q_{2,k} = 200,00$ [kN]	$q_{2,k} = 6,0 \cdot 3,000 = 18$ [kN/m]
$Q_{3,k} = 100,00$ [kN]	$q_{3,k} = 3,0 \cdot 3,000 = 9$ [kN/m]
$Q_{rk} = 0,00$ [kN]	$q_{rk} = 3,0 \cdot 2,750 = 8,25$ [kN/m]
$\Sigma = 600,000$	[kN/m]

Vodorovná zatížení: -brzdné a rozjezdové síly

$$Q_{lk} = 0,6 * \alpha_{Q1} * (2 * Q_{1k}) + 0,1 * \alpha_{q1} * q_{1k} * w_1 * L = 1054,7 \text{ kN} > 900 \text{ kN}$$

$$Q_{lk} = 900 \text{ kN}$$

2–1 Obecné schéma zatížení LM1 dle ČSN EN 1991-2:



Legenda

- (1) pruh č. 1: $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$; $q_{1k} = 9,0 \text{ kN/m}^2$
 - (2) pruh č. 2: $Q_{2k} = 200 \text{ kN}$; $q_{2k} = 2,5 \text{ kN/m}^2$
 - (3) pruh č. 3: $Q_{3k} = 100 \text{ kN}$; $q_{3k} = 2,5 \text{ kN/m}^2$
- * pro $w_1 = 3,00 \text{ m}$

2.2.2. Zatížení dopravou – model LM3

- $\gamma_Q = 1,35$

- pro výpočet byl uvažován model zvláštních vozidel 1800/200 dle změny Z3 normy ČSN EN 1991-2

2–2 Obecné schéma zatížení LM3 dle ČSN EN 1991-2 Z3:

Celková tíha	1 800 kN	3 000 kN
Označení	1800/200	3000/240
Nápravy	$n = 9 \times 200 \text{ kN}$, $e = 1,50 \text{ m}$	$n = 1 \times 120 + 12 \times 240 \text{ kN}$ $e = 1,50 \text{ m}$
Umístění zatížení	Zvláštní vozidlo se pohybuje v jednom jízdním pruhu (číslo 1), v tomto pruhu se nesmí umístit současně působící model zatížení LM1 po celé délce mostu. Rozdělení vozovky na zatěžovací pruhy se provede podle čl. A.3 (2).	Zvláštní vozidlo šířky do 4,5 m 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	Model zatížení LM1 se uvažuje v pruhu 2 (a dalších) hodnotami pro pruh 2 (a další) bez soustředěných zatížení od dvojnápravy, tj. pouze charakteristickými hodnotami pro rovnoměrné zatížení $\alpha_{Qk}q_{ki}$, resp. $\alpha_{qk}q_{kr}$.	Po celé délce nosné konstrukce mostu musí být vyloučena veškerá ostatní doprava.
Rychlost	Normální ($\leq 70 \text{ km/hod}$)	Nízká ($\leq 5 \text{ km/hod}$)
Dynamický součinitel	Ano, $\varphi = 1,25^1$	Ano, $\varphi = 1,05$
Poznámka	Při přejezdu zvláštního vozidla nebude povolen souběžný provoz pro vozidla nad 5 t.	Jedná se o jediné vozidlo na mostě.

2.2.3. Zatížení chodníků davem lidí

- $\gamma_Q = 1,35$

- je uvažováno rovnoměrné zatížení $5,0 \text{ kN/m}^2$

- v kombinaci s dopravním zatížením je uvažováno s kombinační hodnotou $3,0 \text{ kN/m}^2$

2.2.4. Zatížení příčným větrem

- větrová oblast II s rychlostí větru $v_b=25,0$ m/s
- kategorie terénu II
- výška konstrukce nad terénem 17 m
- výška NK a vozidel: levá NK 3500 mm
- pravá NK 3500 mm
- šířka nosné konstrukce 28 600 mm
- součinitel $c_{f,x} = 1,0$
- součinitel expozice $c_{e(z)} = 2,8$
- součinitel zatížení větrem $C = c_{e(z)} \cdot c_{f,x} = 2,8 \cdot 1,0 = 2,8$

- charakteristická hodnota tlaku větru na konstrukci a vozidla:

$$q_y = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2 \cdot C = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 25,0^2 \cdot 2,8 = 1,09 \text{ kN/m}^2$$

2.2.5. Zatížení podélným větrem

- uvažováno 25 % zatížení sil od větru ve směru y

$$q_x = 0,25 \cdot 1,09 = 0,273$$

2.2.6. Zatížení větrem ve směru Z

- šířka nosné konstrukce 14 350 mm
- součinitel $c_{f,z} = \pm 0,9$
- součinitel zatížení větrem $C = c_{e(z)} \cdot c_{f,x} = 2,8 \cdot 0,9 = 2,52$

$$q_z = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2 \cdot C \cdot b = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 25,0^2 \cdot 2,52 \cdot 14,3 = 14,08 \text{ kN/m}$$

2.2.7. Zatížení teplotou

- $\gamma_Q = 1,5$

2.2.8. Tření v ložiskách

- je uvažováno se součinitelem tření v hrcových ložiskách $\mu = 0,05$

2.2.9. Zatížení nerovnoměrným poklesem podpor

- nerovnoměrný pokles podpor je uvažován 15 mm

3. Vnitřní síly

3.1. Ohybové momenty M_y

3.1.1. Extrém ohybových momentů M_y

Zatížení	$M_{4,k}$ [MNm]		$M_{10,k}$ [MNm]		$M_{25,k}$ [MNm]		$M_{30,k}$ [MNm]		
	max	min	max	min	max	min	max	min	
Kombinace stálých zat.	19,955		-39,516		14,049		-40,843		
LM1	TS	18,150	-4,949	3,777	-11,945	16,710	-3,765	3,489	-11,450
	UDL	10,429	-3,401	3,211	-16,981	10,654	-5,707	5,031	-19,268
	Σ	28,580	-8,350	6,988	-28,927	27,363	-9,473	8,521	-30,718
LM3	TS	33,636	-8,825	8,183	-25,743	30,861	-8,154	7,521	-24,798
	UDL	5,155	-1,681	1,587	-8,393	5,266	-2,821	2,486	-9,523
	Σ	38,790	-10,507	9,770	-34,136	36,127	-10,975	10,007	-34,321
Chodci	0,599	-0,195	0,185	-0,976	0,612	-0,328	0,289	-1,107	
Teplota	1,087	-0,694	2,760	-1,763	2,003	-1,281	2,194	-1,401	
Pokles podpor	0,456	-0,343	1,159	-0,872	0,189	-0,270	1,181	-0,807	

3.1.2. Přehled kombinačních součinitelů dle ČSN EN 1990

Zatížení	Příznivé účinky	Nepříznivé účinky
Stálá zatížení	$\gamma_{G,sup} = 1,35$	$\gamma_{G,sup} = 1,00$
Předpětí - MSÚ, příznivé účinky	$\gamma_{P,\dot{f}av} = -$	$\gamma_{P,\dot{f}av} = 1,00$
Předpětí - MSÚ, stabilita tvaru	$\gamma_{P,un\dot{f}av} = 1,30$	$\gamma_{P,un\dot{f}av} = -$
Předpětí - lokální účinky	$\gamma_{P,un\dot{f}av} = 1,20$	$\gamma_{P,un\dot{f}av} = -$
Nerovnoměrné poklesy - pružná lineární analýza	$\gamma_{G,set} = 1,20$	$\gamma_{G,set} = 0,00$
Nerovnoměrné poklesy - nelineární analýza	$\gamma_{G,set} = 1,35$	$\gamma_{G,set} = 0,00$
Zatížení dopravou - most pozemních komunikací	$\gamma_Q = 1,35$	$\gamma_Q = 0,00$
Ostatní zatížení dopravou a další proměnná zat.	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$
Redukční součinitel ξ	$\xi = 0,85$	

Dílčí součinitelé ψ :

Zatížení	Značka	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_{1,inkl}$	
Zatížení dopravou	gr1a (LM1 + zatížení chodci nebo cyklisty)	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0,00	0,80
		UDL (rovnm. zat)	0,40	0,40	0,00	0,80
		chodci + cyklisté	0,40	0,40	0,00	0,80
Zatížení teplotou	T_k	0,60	0,60	0,50	0,80	
Staveništní zatížení	Q_c	1,00	-	1,00	1,00	

Hodnoty součinitele k_{sur}

kombinace bez teploty	0,0
s mostním svrškem	0,7
	1,0
dolní povrch teplejší než homí	1,1
stavební stav - pouze izolace	1,5

3.2. Kombinace MSP

3.2.1. M_{max} , hlavní proměnné zatížení – Model zatížení LM1

a) Charakteristická kombinace: $\Sigma G_{k,j} "+" P "+" Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$

M4,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	0,456	18,150	10,429	0,599	1,087	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	0,456	18,150	10,429	0,360	0,456	29,852

M10,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	1,159	3,777	3,211	0,185	2,760	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	1,159	3,777	3,211	0,111	1,159	9,417

M25,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	0,189	16,710	10,654	0,612	2,003	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	0,189	16,710	10,654	0,367	0,841	28,761

M30,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	1,181	3,489	5,031	0,289	2,194	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	1,181	3,489	5,031	0,173	0,921	10,797

b) Častá kombinace: $\Sigma G_{k,j} "+" P "+" \psi_{1,1} Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,i}$

M4,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	0,456	18,150	10,429	0,599	1,087	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	0,50	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	0,456	13,613	4,172	0,144	0,380	18,765

M10,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	1,159	3,777	3,211	0,185	2,760	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	0,50	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	1,159	2,833	1,284	0,044	0,966	6,287

M25,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	0,189	16,710	10,654	0,612	2,003	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	0,50	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	0,189	12,532	4,261	0,147	0,701	17,830

M30,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	1,181	3,489	5,031	0,289	2,194	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	0,50	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	1,181	2,617	2,013	0,069	0,768	6,648

c) Kvazistálá kombinace: $\Sigma G_k_j "+" P "+" \Sigma \psi_{2,i} Q_k_i$

M4,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	0,456	18,150	10,429	0,599	1,087	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	0,456	0,000	0,000	0,000	0,380	0,837

M10,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	1,159	3,777	3,211	0,185	2,760	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	1,159	0,000	0,000	0,000	0,966	2,125

M25,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	0,189	16,710	10,654	0,612	2,003	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	0,189	0,000	0,000	0,000	0,701	0,890

M30,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	1,181	3,489	5,031	0,289	2,194	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	1,181	0,000	0,000	0,000	0,768	1,949

3.2.2. M_{max} , hlavní proměnné zatížení – Model zatížení LM3

a) Charakteristická kombinace: $\Sigma G_k_j "+" P "+" Q_k_1 "+" \Sigma \psi_{0,i} Q_k_i$

M4,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	0,456	33,636	5,155	0,599	1,087	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	0,456	33,636	5,155	0,360	0,456	40,063

M10,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	1,159	8,183	1,587	0,185	2,760	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	1,159	8,183	1,587	0,111	1,159	12,199

M25,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	0,189	30,861	5,266	0,612	2,003	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	0,189	30,861	5,266	0,367	0,841	37,524

M30,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	1,181	7,521	2,486	0,289	2,194	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	1,181	7,521	2,486	0,173	0,921	12,284

b) Častá kombinace:

$$\Sigma G_k, j \text{ "+" } P \text{ "+" } \psi_{1,1} Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

M4,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	0,456	33,636	5,155	0,599	1,087	
$\Psi_0 ; \Psi_1 ; \Psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	0,50	
$k_{sur} ; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	0,456	25,227	2,062	0,144	0,380	28,269

M10,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	1,159	8,183	1,587	0,185	2,760	
$\Psi_0 ; \Psi_1 ; \Psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	0,50	
$k_{sur} ; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	1,159	6,137	0,635	0,044	0,966	8,941

M25,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	0,189	30,861	5,266	0,612	2,003	
$\Psi_0 ; \Psi_1 ; \Psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	0,50	
$k_{sur} ; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	0,189	23,146	2,106	0,147	0,701	26,289

M30,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	1,181	7,521	2,486	0,289	2,194	
$\Psi_0 ; \Psi_1 ; \Psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	0,50	
$k_{sur} ; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	1,181	5,641	0,994	0,069	0,768	8,654

c) Kvazistálá kombinace:

$$\Sigma G_k, j \text{ "+" } P \text{ "+" } \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

M4,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	0,456	33,636	5,155	0,599	1,087	
$\Psi_0 ; \Psi_1 ; \Psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur} ; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	0,456	0,000	0,000	0,000	0,380	0,837

M10,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	1,159	8,183	1,587	0,185	2,760	
$\Psi_0 ; \Psi_1 ; \Psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur} ; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	1,159	0,000	0,000	0,000	0,966	2,125

M25,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	0,189	30,861	5,266	0,612	2,003	
$\Psi_0 ; \Psi_1 ; \Psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur} ; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	0,189	0,000	0,000	0,000	0,701	0,890

M30,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	1,181	7,521	2,486	0,289	2,194	
$\Psi_0 ; \Psi_1 ; \Psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur} ; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	1,181	0,000	0,000	0,000	0,768	1,949

3.2.3. M_{max} , hlavní proměnné zatížení – zatížení teplotou

a) Charakteristická kombinace: $\Sigma G_{k,j} "+" P "+" Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$

M4,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	0,456	18,150	10,429	0,599	1,087	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	1,00	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	0,456	13,613	4,172	0,144	0,761	19,146

M10,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	1,159	3,777	3,211	0,185	2,760	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	1,00	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	1,159	2,833	1,284	0,044	1,932	7,253

M25,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	0,189	16,710	10,654	0,612	2,003	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	1,00	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	0,189	12,532	4,261	0,147	1,402	18,531

M30,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	1,181	3,489	5,031	0,289	2,194	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	1,00	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	1,181	2,617	2,013	0,069	1,536	7,416

b) Častá kombinace: $\Sigma G_{k,j} "+" P "+" \psi_{1,1} Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,i}$

M4,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	0,456	18,150	10,429	0,599	1,087	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,60	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	0,456	0,000	0,000	0,000	0,456	0,913

M10,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	1,159	3,777	3,211	0,185	2,760	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,60	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	1,159	0,000	0,000	0,000	1,159	2,318

M25,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	0,189	16,710	10,654	0,612	2,003	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,60	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	0,189	0,000	0,000	0,000	0,841	1,030

M30,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	1,181	3,489	5,031	0,289	2,194	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,60	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	1,181	0,000	0,000	0,000	0,921	2,103

c) Kvazistálá kombinace: $\Sigma G_k_j "+" P "+" \Sigma \psi_2,i Q_k,i$

M4,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDl	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	0,456	18,150	10,429	0,599	1,087	
$\psi_0 ; \psi_1 ; \psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur} ; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	0,456	0,000	0,000	0,000	0,380	0,837

M10,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDl	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	1,159	3,777	3,211	0,185	2,760	
$\psi_0 ; \psi_1 ; \psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur} ; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	1,159	0,000	0,000	0,000	0,966	2,125

M25,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDl	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	0,189	16,710	10,654	0,612	2,003	
$\psi_0 ; \psi_1 ; \psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur} ; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	0,189	0,000	0,000	0,000	0,701	0,890

M30,k,max=

Zatížení	Sálé zat.	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDl	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	1,181	3,489	5,031	0,289	2,194	
$\psi_0 ; \psi_1 ; \psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur} ; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	1,181	0,000	0,000	0,000	0,768	1,949

3.2.5. M_{min} , hlavní proměnné zatížení – Model zatížení LM1

a) Charakteristická kombinace: $\Sigma G_k_j "+" P "+" Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_0,i Q_k,i$

M4,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDl	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,343	-4,949	-3,401	-0,195	-0,694	
$\psi_0 ; \psi_1 ; \psi_2$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	
$k_{sur} ; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,343	-4,949	-3,401	-0,117	-0,292	-9,102

M10,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDl	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,872	-11,945	-16,981	-0,976	-1,763	
$\psi_0 ; \psi_1 ; \psi_2$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	
$k_{sur} ; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,872	-11,945	-16,981	-0,586	-0,740	-31,124

M25,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDl	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,270	-3,765	-5,707	-0,328	-1,281	
$\psi_0 ; \psi_1 ; \psi_2$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	
$k_{sur} ; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,270	-3,765	-5,707	-0,197	-0,538	-10,477

M30,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDl	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,807	-11,450	-19,268	-1,107	-1,401	
$\psi_0 ; \psi_1 ; \psi_2$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	
$k_{sur} ; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,807	-11,450	-19,268	-0,664	-0,588	-32,778

b) Častá kombinace:

$$\Sigma G_k, j \text{ "+" } P \text{ "+" } \psi_{1,1} Q_{k,1} \text{ "+" } \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

M4,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,343	-4,949	-3,401	-0,195	-0,694	
$\Psi_0; \Psi_1; \Psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	0,50	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,343	-3,712	-1,360	-0,047	-0,243	-5,705

M10,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,872	-11,945	-16,981	-0,976	-1,763	
$\Psi_0; \Psi_1; \Psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	0,50	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,872	-8,959	-6,793	-0,234	-0,617	-17,474

M25,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,270	-3,765	-5,707	-0,328	-1,281	
$\Psi_0; \Psi_1; \Psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	0,50	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,270	-2,824	-2,283	-0,079	-0,448	-5,904

M30,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,807	-11,450	-19,268	-1,107	-1,401	
$\Psi_0; \Psi_1; \Psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	0,50	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,807	-8,588	-7,707	-0,266	-0,490	-17,858

c) Kvazistálá kombinace:

$$\Sigma G_k, j \text{ "+" } P \text{ "+" } \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

M4,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,343	-4,949	-3,401	-0,195	-0,694	
$\Psi_0; \Psi_1; \Psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,343	0,000	0,000	0,000	-0,243	-0,586

M10,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,872	-11,945	-16,981	-0,976	-1,763	
$\Psi_0; \Psi_1; \Psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,872	0,000	0,000	0,000	-0,617	-1,489

M25,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,270	-3,765	-5,707	-0,328	-1,281	
$\Psi_0; \Psi_1; \Psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,270	0,000	0,000	0,000	-0,448	-0,718

M30,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM1-TS	LM1-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,807	-11,450	-19,268	-1,107	-1,401	
$\Psi_0; \Psi_1; \Psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,807	0,000	0,000	0,000	-0,490	-1,298

3.2.6. M_{min} , hlavní proměnné zatížení – Model zatížení LM3

a) Charakteristická kombinace: $\Sigma G_{k,j} "+" P "+" Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$

M4,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,343	-8,825	-1,681	-0,195	-0,694	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,343	-8,825	-1,681	-0,117	-0,292	-11,259

M10,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,872	-25,743	-8,393	-0,976	-1,763	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,872	-25,743	-8,393	-0,586	-0,740	-36,333

M25,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,270	-8,154	-2,821	-0,328	-1,281	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,270	-8,154	-2,821	-0,197	-0,538	-11,979

M30,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,807	-24,798	-9,523	-1,107	-1,401	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,807	-24,798	-9,523	-0,664	-0,588	-36,381

b) Častá kombinace: $\Sigma G_{k,j} "+" P "+" \psi_{1,1} Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,i}$

M4,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,343	-8,825	-1,681	-0,195	-0,694	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	0,50	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,343	-6,619	-0,672	-0,047	-0,243	-7,925

M10,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,872	-25,743	-8,393	-0,976	-1,763	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	0,50	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,872	-19,307	-3,357	-0,234	-0,617	-24,387

M25,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,270	-8,154	-2,821	-0,328	-1,281	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	0,50	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,270	-6,115	-1,128	-0,079	-0,448	-8,040

M30,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,807	-24,798	-9,523	-1,107	-1,401	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	0,50	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,807	-18,598	-3,809	-0,266	-0,490	-23,971

c) Kvazistálá kombinace: $\Sigma G_k_j "+" P "+" \Sigma \psi_{2,i} Q_k_i$

M4,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,343	-8,825	-1,681	-0,195	-0,694	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,343	0,000	0,000	0,000	-0,243	-0,586

M10,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,872	-25,743	-8,393	-0,976	-1,763	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,872	0,000	0,000	0,000	-0,617	-1,489

M25,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,270	-8,154	-2,821	-0,328	-1,281	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,270	0,000	0,000	0,000	-0,448	-0,718

M30,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,807	-24,798	-9,523	-1,107	-1,401	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,807	0,000	0,000	0,000	-0,490	-1,298

3.2.7. M_{min} , hlavní proměnné zatížení – zatížení teplotou

a) Charakteristická kombinace: $\Sigma G_k_j "+" P "+" Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_{0,i} Q_{k,i}$

M4,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,343	-8,825	-1,681	-0,195	-0,694	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	1,00	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,343	-6,619	-0,672	-0,047	-0,486	-8,168

M10,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,872	-25,743	-8,393	-0,976	-1,763	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	1,00	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,872	-19,307	-3,357	-0,234	-1,234	-25,004

M25,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,270	-8,154	-2,821	-0,328	-1,281	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	1,00	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,270	-6,115	-1,128	-0,079	-0,897	-8,489

M30,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,807	-24,798	-9,523	-1,107	-1,401	
$\psi_0; \psi_1; \psi_2$	1,00	1,00	0,75	0,40	0,40	1,00	
$k_{sur}; k_{oef. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,807	-18,598	-3,809	-0,266	-0,980	-24,461

b) Častá kombinace:

$$\Sigma G_{k,j} "+" P "+" \psi_{1,1} Q_{k,1} "+" \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

M4,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,343	-8,825	-1,681	-0,195	-0,694	
$\Psi_0; \Psi_1; \Psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,60	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,343	0,000	0,000	0,000	-0,292	-0,635

M10,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,872	-25,743	-8,393	-0,976	-1,763	
$\Psi_0; \Psi_1; \Psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,60	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,872	0,000	0,000	0,000	-0,740	-1,612

M25,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,270	-8,154	-2,821	-0,328	-1,281	
$\Psi_0; \Psi_1; \Psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,60	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,270	0,000	0,000	0,000	-0,538	-0,808

M30,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,807	-24,798	-9,523	-1,107	-1,401	
$\Psi_0; \Psi_1; \Psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,60	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,807	0,000	0,000	0,000	-0,588	-1,396

c) Kvazistálá kombinace:

$$\Sigma G_{k,j} "+" P "+" \Sigma \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

M4,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,343	-8,825	-1,681	-0,195	-0,694	
$\Psi_0; \Psi_1; \Psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,343	0,000	0,000	0,000	-0,243	-0,586

M10,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,872	-25,743	-8,393	-0,976	-1,763	
$\Psi_0; \Psi_1; \Psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,872	0,000	0,000	0,000	-0,617	-1,489

M25,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,270	-8,154	-2,821	-0,328	-1,281	
$\Psi_0; \Psi_1; \Psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,270	0,000	0,000	0,000	-0,448	-0,718

M30,k,min=

Zatížení	Vl. tíha	Poklesy	LM3-TS	LM3-UDI	Chodníky	Teplota	Celkem
M_k [MNm]	0,000	-0,807	-24,798	-9,523	-1,107	-1,401	
$\Psi_0; \Psi_1; \Psi_2$	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,50	
$k_{sur}; k_{def. (3/5)}$	-	-	-	-	0,60	0,70	
M_d [MNm]	0,000	-0,807	0,000	0,000	0,000	-0,490	-1,298

3.2.8. Přehled maximálních hodnot M_y na řezech

M_{max}									
$Q_{k,i} = LM1$			$Q_{k,i} = LM3$			$Q_{k,i} = TEPLOTA, Q_{k,i} = LM1$			$Q_{k,i} = TEI$
char.	čas.	kvazi.	char.	čas.	kvazi.	char.	čas.	kvazi.	char.
29,852	18,765	0,837	40,063	28,269	0,837	19,146	0,913	0,837	0,000
9,417	6,287	2,125	12,199	8,941	2,125	7,253	2,318	2,125	0,000
28,761	17,830	0,890	37,524	26,289	0,890	18,531	1,030	0,890	0,000
10,797	6,648	1,949	12,284	8,654	1,949	7,416	2,103	1,949	0,000

M_{min}									
$Q_{k,i} = LM1$			$Q_{k,i} = LM3$			$Q_{k,i} = TEPLOTA, Q_{k,i} = LM1$			$Q_{k,i} = TEI$
char.	čas.	kvazi.	char.	čas.	kvazi.	char.	čas.	kvazi.	char.
-9,102	-5,705	-0,586	-11,259	-7,925	-0,586	-8,168	-0,635	-0,586	0,000
-31,124	-17,474	-1,489	-36,333	-24,387	-1,489	-25,004	-1,612	-1,489	0,000
-10,477	-5,904	-0,718	-11,979	-8,040	-0,718	-8,489	-0,808	-0,718	0,000
-32,778	-17,858	-1,298	-36,381	-23,971	-1,298	-24,461	-1,396	-1,298	0,000

M_{max}			M_{min}		
char.	čas.	kvazi.	char.	čas.	kvazi.
40,063	28,269	0,837	-11,259	-7,925	-0,586
12,199	8,941	2,125	-36,333	-24,387	-1,489
37,524	26,289	0,890	-11,979	-8,040	-0,718
12,284	8,654	1,949	-36,381	-23,971	-1,298

1. Výpočet předpětí

3.3. Návrh předpětí metodou vyrovnání zatížení

$$M_p = N_p \cdot e_p$$

$$M_p = \frac{1}{8} \cdot p \cdot L^2$$

$$p = \frac{8 \cdot N_p \cdot e_p}{L^2}$$

$$p_1 = p_2 = 0,9 \cdot (g + g_0) = 0,9 \cdot (208,82 + 65,96) = 247,30 \text{ kN/m}^2$$

$$247,30 = \frac{8 \cdot N_p \cdot e_{p1,\max}}{L^2}$$

$$N_p = \frac{247,30 \cdot 38^2}{8 \cdot 1,049} = 42,552 \text{ MN}$$

$$N_p = \frac{247,30 \cdot 40^2}{8 \cdot 1,049} = 47,150 \text{ MN}$$

$$N_p = n \cdot 19 \cdot A_p \cdot \sigma_{p,\max}$$

$$n = \frac{N_p}{19 \cdot A_p \cdot \sigma_{p,\max}} = \frac{47\,150}{19 \cdot 0,00015 \cdot 1475 \cdot 10^3 \cdot 0,75} = 14,95$$

2. Návrh spodní stavby

3.4. Přehled reakcí z programu Scia

3.4.1. Svislé reakce R_z od zatížení dopravou:

R_z max	LM1 -TS	LM1 -UDL	LM3 -TS	LM3 -UDL	CHODNÍK
OP1	2411,94	1225,58	4469,27	605,74	70,44
P2	2420,53	3507,90	5390,46	1733,79	201,60
P3	2401,33	3569,05	5362,99	1764,02	205,12
P4	2399,68	3727,23	5357,22	1842,20	214,21
P5	2405,23	3557,67	5368,10	1758,39	204,46
P6	2399,64	3326,70	5352,90	1644,23	191,19
OP7	2413,36	1125,98	4361,88	556,52	64,71

R_z max	Charakteristické hodnoty			Časté hodnoty		
	LM1	LM3	MAX	LM1	LM3	MAX
OP1	3707,96	5145,45	5145,45	2327,36	3622,42	3622,42
P2	6130,03	7325,85	7325,85	3299,20	4817,00	4817,00
P3	6175,50	7332,13	7332,13	3310,67	4809,90	4809,90
P4	6341,12	7413,63	7413,63	3376,34	4840,48	4840,48
P5	6167,36	7330,95	7330,95	3308,77	4811,22	4811,22
P6	5917,53	7188,32	7188,32	3206,89	4748,84	4748,84
OP7	3604,05	4983,11	4983,11	2286,30	3519,90	3519,90

R_z min	LM1 -TS	LM1 -UDL	LM3 -TS	LM3 -UDL	CHODNÍK
OP1	-259,99	-215,39	-560,35	-106,46	-12,38
P2	-450,91	-383,36	-976,78	-189,48	-22,03
P3	-466,85	-694,03	-1006,09	-343,03	-39,89
P4	-398,28	-574,19	-858,48	-283,80	-33,00
P5	-446,78	-620,56	-967,55	-306,71	-35,66
P6	-481,92	-410,69	-1043,98	-202,98	-23,60
OP7	-319,13	-265,24	-687,80	-131,10	-15,24

R_z min	Charakteristické hodnoty			Časté hodnoty		
	LM1	LM3	MIN	LM1	LM3	MIN
OP1	-487,76	-679,19	-679,19	-286,10	-467,80	-467,80
P2	-856,30	-1188,29	-1188,29	-500,34	-817,19	-817,19
P3	-1200,77	-1389,01	-1389,01	-643,71	-907,74	-907,74
P4	-1005,47	-1175,28	-1175,28	-541,59	-770,58	-770,58
P5	-1103,00	-1309,92	-1309,92	-597,57	-862,61	-862,61
P6	-916,21	-1270,56	-1270,56	-535,16	-873,62	-873,62
OP7	-599,61	-834,14	-834,14	-351,54	-574,39	-574,39

3.4.2. Reakce od dalších zatížení

R _z	Vlastní tíha	Ostatní stálé	Předpětí	Pokles podpor		Teplota		Brzdné síly	
				MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN
OP1	3012,40	1021,17		28,97	-20,58	69,00	-44,07	0,00	0,00
P2	9299,86	3160,58		67,47	-73,62	57,74	-90,37	0,00	0,00
P3	8592,39	2908,37		67,47	-90,30	29,32	-18,76	0,00	0,00
P4	9381,17	3189,38		67,04	-84,60	10,13	-15,83	900,00	-900,00
P5	8768,48	2971,06		74,20	-92,95	28,87	-18,47	0,00	0,00
P6	8707,88	2949,79		74,20	-87,53	63,15	-98,82	0,00	0,00
OP7	2588,27	870,09		37,71	-25,26	77,83	-49,72	0,00	0,00

R _x	Vítr podélný		Extrémy	
	směr +	směr -	MAX	MIN
OP1	0,00	0,00	0,00	0,00
P2	0,00	0,00	0,00	0,00
P3	0,00	0,00	0,00	0,00
P4	247,28	-247,28	247,28	-247,28
P5	0,00	0,00	0,00	0,00
P6	0,00	0,00	0,00	0,00
OP7	0,00	0,00	0,00	0,00

R _z	Vítr svislý		Extrémy	
	směr +	směr -	MAX	MIN
OP1	217,98	-217,98	217,98	-217,98
P2	674,67	-674,67	674,67	-674,67
P3	620,83	-620,83	620,83	-620,83
P4	680,81	-680,81	680,81	-680,81
P5	634,21	-634,21	634,21	-634,21
P6	629,67	-629,67	629,67	-629,67
OP7	185,73	-185,73	185,73	-185,73

R _z	Vítr podélný		Extrémy	
	směr +	směr -	MAX	MIN
OP1	-0,18	0,18	0,18	-0,18
P2	0,65	-0,65	0,65	-0,65
P3	-2,18	2,18	2,18	-2,18
P4	-0,01	0,01	0,01	-0,01
P5	2,21	-2,21	2,21	-2,21
P6	-0,71	0,71	0,71	-0,71
OP7	0,22	-0,22	0,22	-0,22

R _y	Vítr příčný		Extrémy	
	směr +	směr -	MAX	MIN
OP1	69,31	-69,31	69,31	-69,31
P2	187,58	-187,58	187,58	-187,58
P3	185,88	-185,88	185,88	-185,88
P4	195,15	-195,15	195,15	-195,15
P5	188,15	-188,15	188,15	-188,15
P6	175,93	-175,93	175,93	-175,93
OP7	59,70	-59,70	59,70	-59,70

3.5. Výpočet tření v ložiskách:

- ve výpočtu jsou počítány pouze ložiska po levé straně ve směru jízdy, jelikož jsou pouze podélně posuvné a prostřední je pevné

3.5.1. Hodnoty reakcí od působícího zatížení na ložiska

Typ zatížení		OP1 - 2		P2 - 2		P3 - 2		P4 - 2		
		F_y	F_z	F_y	F_z	F_y	F_z	F_x	F_y	F_z
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
G_0	VI. tíha G_0	0,00	1506,20	0,00	4649,93	0,00	4296,20	0,00	0,00	4690,59
$G-G_0$	Ost. stálé	0,00	510,59	0,00	1580,29	0,00	1454,19	0,00	0,00	1594,69
S	Pokles podpor - max	0,00	14,49	0,00	33,74	0,00	33,74	0,00	0,00	33,52
MVL	Char. komb. doprava - max	0,00	2572,73	0,00	3662,93	0,00	3666,07	0,00	0,00	3706,82
	Častá komb. doprava - max	0,00	1811,21	0,00	2408,50	0,00	2404,95	0,00	0,00	2420,24

Typ zatížení		P5 - 2		P6 - 2		OP7 - 2	
		F_y	F_z	F_y	F_z	F_y	F_z
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
G_0	VI. tíha G_0	0,00	4384,24	0,00	4353,94	0,00	1294,14
$G-G_0$	Ost. stálé	0,00	1485,53	0,00	1474,90	0,00	435,05
S	Pokles podpor - max	0,00	37,10	0,00	37,10	0,00	18,86
MVL	Char. komb. doprava - max	0,00	3665,48	0,00	3594,16	0,00	2491,56
	Častá komb. doprava - max	0,00	2405,61	0,00	2374,42	0,00	1759,95

3.5.2. Síly vyvolané třením dle TNI 73 6270

Součinitele tření:

μ_{\max}	0,03	-
n	14	ks
a_n	0,5	-
μ_a	0,0225	-
μ_r	0,0075	-

Součinitel a_n :

n	a_n
≤ 4	1
≥ 10	0,5

Kombinační součinitelé:

γ_Q	1,35
$\gamma_{G_j, \text{sup}}$	1,00
γ_P	1,00
$\gamma_{G_j, \text{inf}}$	1,00

F_y	OP1 - 2	P2 - 2	P3 - 2	P4 - 2	P5 - 2	P6 - 2	OP7 - 2
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
$V_{y,d, \text{char. MVL}}$	184,16	397,08	378,01	401,02	382,89	378,40	169,58
$V_{y,d, \text{éas. MVL}}$	153,70	346,90	327,56	349,56	332,50	329,61	140,32
$V_{y,d, \text{kvazi}}$	81,25	250,56	231,36	252,75	236,27	234,64	69,92

F_x	P4 - 2
	[kN]
$V_{x,d, \text{char. MVL}}$	438,17
$V_{x,d, \text{éas. MVL}}$	364,43
$V_{x,d, \text{kvazi}}$	215,38

3.6. Posouzení nejzatíženějšího pilíře P4-2

3.6.1. Přehled vstupních sil:

Typ zatížení		OP1 - 2		P2 - 2		P3 - 2		P4 - 2			P5 - 2		P6 - 2		OP7 - 2		
		F _y	F _z	F _y	F _z	F _y	F _z	F _x	F _y	F _z	F _y	F _z	F _y	F _z	F _y	F _z	
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
STALÁ ZATÍŽENÍ	G ₀	Vl. tíha G ₀	0,00	1506,20	0,00	4649,93	0,00	4296,20	0,00	0,00	4690,59	0,00	4384,24	0,00	4353,94	0,00	1294,14
	G-G ₀	Ost. stálé	0,00	510,59	0,00	1580,29	0,00	1454,19	0,00	0,00	1594,69	0,00	1485,53	0,00	1474,90	0,00	435,05
	P	Předpětí	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	S	Pokles podpor - max	0,00	14,49	0,00	33,74	0,00	33,74	0,00	0,00	33,52	0,00	37,10	0,00	37,10	0,00	18,86
		Pokles podpor - min	0,00	-10,29	0,00	-36,81	0,00	-45,15	0,00	0,00	-42,30	0,00	-46,48	0,00	-43,77	0,00	-12,63
	T	Teplota - max	0,00	34,50	0,00	28,87	0,00	14,66	0,00	0,00	5,07	0,00	14,44	0,00	31,58	0,00	38,92
		Teplota - min	0,00	-22,04	0,00	-45,19	0,00	-9,38	0,00	0,00	-7,92	0,00	-9,24	0,00	-49,41	0,00	-24,86
	BR	Brzděné síly - max	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	450,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Brzděné síly - min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-450,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ	MVL	Char. komb. doprava - max	0,00	2572,73	0,00	3662,93	0,00	3666,07	0,00	0,00	3706,82	0,00	3665,48	0,00	3594,16	0,00
Char. komb. doprava - min			0,00	-339,60	0,00	-594,15	0,00	-694,51	0,00	0,00	-587,64	0,00	-654,96	0,00	-635,28	0,00	-417,07
Častá komb. doprava - max			0,00	1811,21	0,00	2408,50	0,00	2404,95	0,00	0,00	2420,24	0,00	2405,61	0,00	2374,42	0,00	1759,95
Častá komb. doprava - min		0,00	-233,90	0,00	-408,59	0,00	-453,87	0,00	0,00	-385,29	0,00	-431,31	0,00	-436,81	0,00	-287,19	
W	Vitr - max	69,31	217,98	187,58	674,67	185,88	620,83	247,28	195,15	680,81	188,15	634,21	175,93	629,67	59,70	185,73	
	Vitr - min	-69,31	-217,98	-187,58	-674,67	-185,88	-620,83	-247,28	-195,15	-680,81	-188,15	-634,21	-175,93	-629,67	-59,70	-185,73	
FR	Tření v lož. - char. MVL	184,16	-	397,08	-	378,01	-	438,17	401,02	-	382,89	-	378,40	-	169,58	-	
	Tření v lož. - časté MVL	153,70	-	346,90	-	327,56	-	364,43	349,56	-	332,50	-	329,61	-	140,32	-	
	Tření v lož. - kvazistálá	81,25	-	250,56	-	231,36	-	215,38	252,75	-	236,27	-	234,64	-	69,92	-	

3.6.2. Přehled kombinací:

- součinitelé

$\gamma_G =$	1,35
$\gamma_{SED} =$	1,20
$\gamma_P =$	1,00
$\gamma_{cts} =$	1,00
$\gamma_O =$	1,50

KOMBINACE		OP1 - 2		P2 - 2		P3 - 2		P4 - 2			P5 - 2		P6 - 2		OP7 - 2	
		F _y	F _z	F _y	F _z	F _y	F _z	F _x	F _y	F _z	F _y	F _z	F _y	F _z	F _y	F _z
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
MSÚ 6.10a	MAX	92,22	5383,53	208,14	#####	196,54	#####	830,05	209,74	#####	199,50	#####	197,77	#####	84,19	4902,94
	MIN	-92,22	2196,82	-208,14	7202,30	-196,54	6530,59	-830,05	-209,74	7295,15	-199,50	6708,40	-197,77	6653,45	-84,19	1762,47
MSÚ 6.10b	MAX	230,55	5998,40	520,35	#####	491,34	#####	1154,15	524,34	#####	498,75	#####	494,42	#####	210,48	5334,22
	MIN	-230,55	1649,13	-520,35	5702,33	-491,34	5056,18	-1154,15	-524,34	5763,16	-498,75	5233,17	-494,42	5219,62	-210,48	1241,15
Charakterstická	MAX	153,70	4720,30	346,90	#####	327,56	9788,94	598,37	349,56	#####	332,50	9915,77	329,61	9800,80	140,32	4332,17
	MIN	-153,70	1546,40	-346,90	5146,96	-327,56	4675,68	-598,37	-349,56	5219,18	-332,50	4804,25	-329,61	4762,36	-140,32	1200,67
Kvazistálá	MAX	40,63	2048,52	125,28	6278,39	115,68	5791,45	107,69	126,38	6321,33	118,14	5914,09	117,32	5881,72	34,96	1767,49
	MIN	-40,63	1995,48	-125,28	6170,82	-115,68	5700,54	-107,69	-126,38	6239,02	-118,14	5818,68	-117,32	5760,37	-34,96	1704,12

3.6.3. Výpočet sil do paty pilíře P4-2:

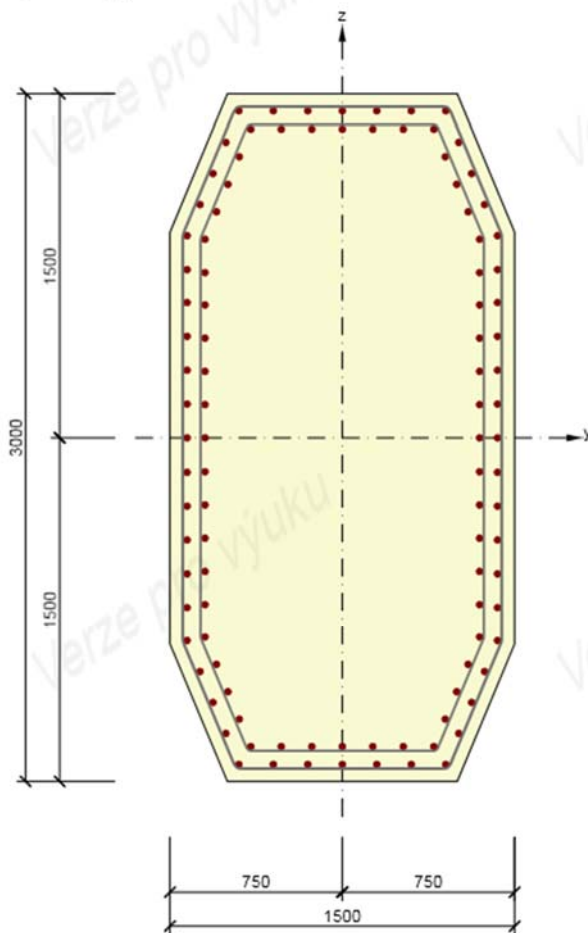
VÝPOČET PŮSOBÍCÍHO ZATÍŽENÍ NA PILÍŘ P4

Kombinace zatížení	F _x	F _y	F _z	Výška konstrukce	N _x	V _y	V _z	M _x	M _y	M _z
	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
MSÚ	1154,2	524,3	12863,5	14,51	12863,5	524,3	1154,2	0,0	16746,7	7608,2
char.	598,4	349,6	10400,6		10400,6	0,0	0,0	0,0	8682,3	5072,1
kvazi	107,7	126,4	6321,3		6321,3	0,0	0,0	0,0	1562,6	1833,7

3.6.4. Posouzení paty pilíře programem IDEA StatiCa

2-1 Rozvržení výztuže v patě pilířů

Vyztužený průřez: R 1



Beton: C30/37
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 7ø28 (4310mm²), z = 1425 mm
 7ø28 (4310mm²), z = 1347 mm
 1ø28 (616mm²), Pozice -507, 1290 mm
 1ø28 (616mm²), Pozice 507, 1290 mm
 1ø28 (616mm²), Pozice -448, 1228 mm
 1ø28 (616mm²), Pozice 448, 1228 mm
 1ø28 (616mm²), Pozice -563, 1155 mm
 1ø28 (616mm²), Pozice 563, 1155 mm
 1ø28 (616mm²), Pozice -498, 1108 mm
 1ø28 (616mm²), Pozice 498, 1108 mm
 1ø28 (616mm²), Pozice -619, 1020 mm
 1ø28 (616mm²), Pozice 619, 1020 mm
 1ø28 (616mm²), Pozice -548, 989 mm
 1ø28 (616mm²), Pozice 548, 989 mm
 1ø28 (616mm²), Pozice -675, 885 mm
 1ø28 (616mm²), Pozice 675, 885 mm
 1ø28 (616mm²), Pozice -597, 869 mm
 1ø28 (616mm²), Pozice 597, 869 mm
 1ø28 (616mm²), Pozice -675, 738 mm
 1ø28 (616mm²), Pozice 675, 738 mm
 1ø28 (616mm²), Pozice -597, 725 mm
 ...

Třmínky:
 ø12 - 200 mm
 ø10 - 300 mm
 Krytí:
 Ostatní povrchy: 50 mm

2-2 Posouzení paty pilíře

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-14500,0	-19180,1	13219,5	1229,8	0,0	88,4	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	-14500,0	-19180,1	13219,5			70,2	OK
Smyk	-14500,0			1229,8	0,0	46,3	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-14500,0	-19180,1	13219,5	1229,8	0,0	88,4	OK
Omezení napětí	-10500,0	-8750,0	5100,0			70,6	OK
Šířka trhliny	-6400,0	-1600,0	1900,0			2,2	OK
Osa				l_0 [m]	Λ [-]	Λ_{lim} [-]	
Štíhlost $y \perp$				29,04	35,18	32,57	
Štíhlost $z \perp$				29,04	70,66	32,57	

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

3.7. Posouzení založení pilíře

- posouzení bylo provedeno v programu GEO 5 v modulu Skupina pilot

Schéma ložisek:

