

VED. PROJEKTANT	ZODP. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	<div>Ing. MARTIN KRÁTKÝ</div> <div>BRANDEJSOVO NÁM. 1219/1, 165 00 PRAHA</div> <div>IČ 885 883 60, TEL. +420 724 818 931</div>	
ING. TOMÁŠ MACÁN	ING. MARTIN KRÁTKÝ	ING. MARTIN KRÁTKÝ		
KRAJ	PLZEŇSKÝ	KAT.ÚZEMÍ KOZÍ		
OBJEDNATEL	SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC PLZEŇSKÉHO KRAJE (SÚS PK)		FORMÁT	-
AKCE OBNOVA PROPUSTKU NA SIL. II/171 V OBCI KOZÍ			DATUM	07/2016
			ÚČEL	PDPS
			ČÍS.ZAKÁZKY	1614
			MĚŘÍTKO	-
			ČÍS. PŘÍLOHY	ČÍS. KOPIE
OBSAH	ROZNÁŠECÍ DESKA PROPUSTKU STATICKÝ VÝPOČET			

Výpočet metodou konečných prvků

Topologie

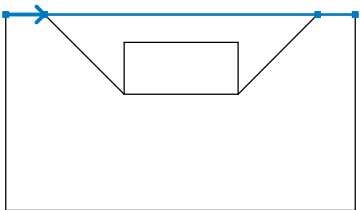
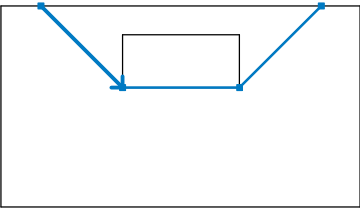
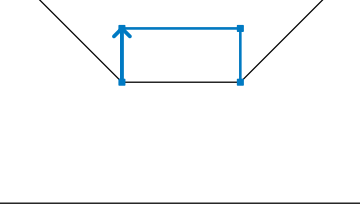
Projekt

Datum : 27. 7. 2016

Celkové nastavení výpočtu

Typ úlohy : Rovinná
Typ výpočtu : Napjatost
Tunely : ano
Rozšířené zadávání : ne
Podrobné výsledky : ne
Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-1,00	2,05	0,00	2,05	7,03	2,05
		8,00	2,05				
2		0,00	2,05	2,05	0,00	4,98	0,00
		7,03	2,05				
3		2,05	0,00	2,05	1,33	4,98	1,33
		4,98	0,00				

Parametry zemin

Třída G3, ulehlá

Materiálový model : elastický
Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Modul pružnosti : $E = 80,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, konzistence tuhá

Materiálový model : elastický
Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Modul pružnosti : $E = 5,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

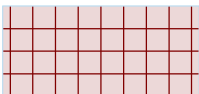
BETON

Materiálový model : elastický
Objemová tíha : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,20$
Modul pružnosti : $E = 7800,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, Zpetny zasyp

Materiálový model : elastický
Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
Modul pružnosti : $E = 45,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	beton		22,00

Volné body

Číslo	Umístění		Číslo	Umístění		Číslo	Umístění		Číslo	Umístění	
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]		x [m]	z [m]		x [m]	z [m]
1	1,05	1,86	2	5,98	1,86	3	2,84	0,29	4	2,54	0,76
5	2,88	1,33	6	4,16	1,33	7	4,50	0,76	8	4,20	0,29

Volné linie

Číslo	Typ linie	Způsob zadání	Topologie linie
1	oblouk	poloměr	Počátek (2,84; 0,29) [m] , konec (2,54; 0,76) [m], poloměr 0,38 [m] , orientace záporná , úhel ostrý
2	oblouk	poloměr	Počátek (2,54; 0,76) [m] , konec (2,88; 1,33) [m], poloměr 0,85 [m] , orientace záporná , úhel ostrý
3	oblouk	poloměr	Počátek (2,88; 1,33) [m] , konec (4,16; 1,33) [m], poloměr 1,02 [m] , orientace záporná , úhel ostrý
4	oblouk	poloměr	Počátek (4,16; 1,33) [m] , konec (4,50; 0,76) [m], poloměr 0,93 [m] , orientace záporná , úhel ostrý
5	oblouk	poloměr	Počátek (4,50; 0,76) [m] , konec (4,20; 0,29) [m], poloměr 0,38 [m] , orientace záporná , úhel ostrý
6	oblouk	poloměr	Počátek (2,84; 0,29) [m] , konec (4,20; 0,29) [m], poloměr 2,62 [m] , orientace kladná , úhel ostrý
7	úsečka		Počátek (1,05; 1,86) [m] , konec (5,98; 1,86) [m]

Zahuštění linií

Číslo	Umístění	Dosah r [m]	Délka l [m]
1	Volná linie č. 3	0,50	0,10
2	Volná linie č. 7	0,50	0,10

Generování sítě

Parametry generování sítě

Délka hrany prvků : 0,30 [m]
Vyhlažovat síť : ano
Generovat víceuzlové prvky : ano

Výsledek generování sítě

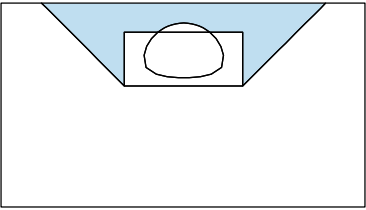

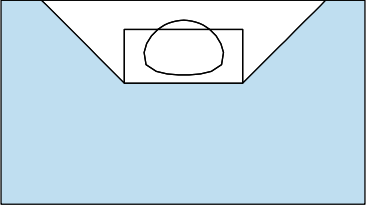

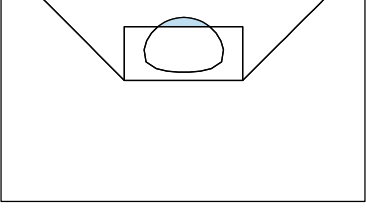

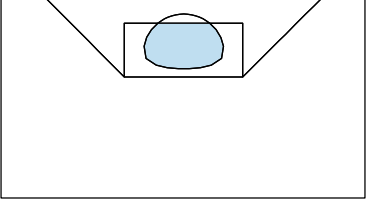

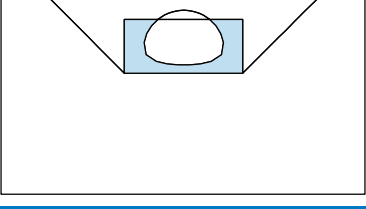

Síť konečných prvků byla úspěšně vygenerována.

Počet uzlů 3608

Počet prvků 2215 (plošných 1255, nosíkových 240, přechodových 720)

Vstupní data (Fáze budování 1)

Přiřazení a aktivace

Číslo	Oblast	Aktivní / neaktivní	Přiřazená zemina
1		Aktivní	Třída G3, ulehlá
			
2		Aktivní	Třída G3, ulehlá
			
3		Aktivní	Třída F4, konzistence tuhá
			
4		Aktivní	Třída G3, ulehlá
			
5		Aktivní	Třída G3, ulehlá
			

Liniové podpory

Číslo	Umístění	Podpěření	
		Ve směru X	Ve směru Z
A1	Linie sítě č. 9	pevné	volné
A2	Linie sítě č. 11	pevné	volné
A3	Linie sítě č. 10	pevné	pevné
A1 až A3 - automaticky generované liniové podpory na okrajích úlohy.			

Voda

Typ vody : Voda není

Nastavení výpočtu

Obecné

Metoda :

Změna matice tuhosti :

Maximální počet iterací pro jeden výp. krok :

Počáteční výpočtový krok :

Tolerance chyby posunutí :

Tolerance chyby nevyrovnaných sil :

Tolerance chyby energie :

Newton - Raphson

po každé iteraci

100

0,25

0,0100

0,0100

0,0100

Respektovat materiálová rozhraní :	ne
Newton - Raphson	
Relaxační faktor výpočtového kroku :	2
Maximální počet relaxací výpočtového kroku :	2
Minimální počet iterací pro jeden výp. krok :	1
Line search	
Způsob řešení :	neiterovat
Line search limit - minimum :	0,100
Line search limit - maximum :	1,000

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet napjatosti skončil úspěšně.

Nastavení výpočtu : **standardní**

Elastický výpočet.

Dosažené zatížení = 100,00 %

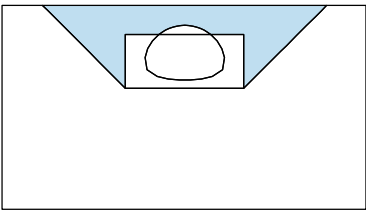
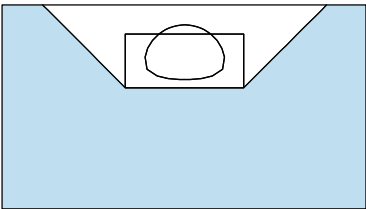

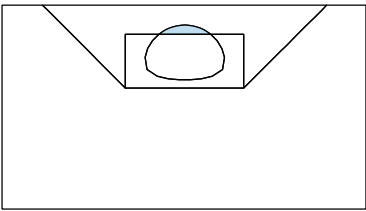
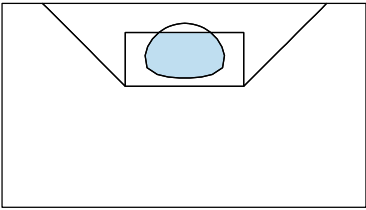
Extrémy

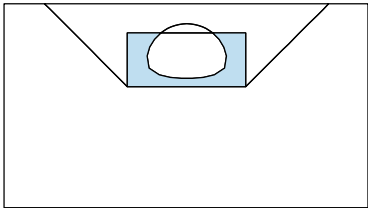
Napětí (extrémy)

	Umístění		Min	Umístění		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
Sigma z, tot. [kPa]	3,61	2,05	0,00	7,32	-3,00	94,96
Sigma z, eff. [kPa]	3,61	2,05	0,00	7,32	-3,00	94,96
Sigma x, tot. [kPa]	2,45	2,05	-1,81	7,32	-3,00	31,65
Sigma x, eff. [kPa]	2,45	2,05	-1,81	7,32	-3,00	31,65
Tau xz [kPa]	4,06	1,58	-3,29	3,02	1,65	3,29

Vstupní data (Fáze budování 2)

Přiřazení a aktivace

Číslo	Oblast	Aktivní / neaktivní	Přiřazená zemina
1		Neaktivní	
2		Aktivní	Třída G3, ulehlá 
3		Neaktivní	
4		Neaktivní	

Číslo	Oblast	Aktivní / neaktivní	Přiřazená zemina
5		Neaktivní	

Liniové podpory

Číslo	Liniová podpora		Umístění	Podepření	
	nová	změněná		Ve směru X	Ve směru Z
A1	Ano		Linie sítě č. 9	pevné	volné
A2	Ano		Linie sítě č. 11	pevné	volné
A3	Ano		Linie sítě č. 10	pevné	pevné
A1 až A3 - automaticky generované liniové podpory na okrajích úlohy.					

Voda

Typ vody : Voda není

Nastavení výpočtu

Obecné

Metoda : Newton - Raphson
 Změna matice tuhosti : po každé iteraci
 Maximální počet iterací pro jeden výp. krok : 100
 Počáteční výpočtový krok : 0,25
 Tolerance chyby posunutí : 0,0100
 Tolerance chyby nevyrovnaných sil : 0,0100
 Tolerance chyby energie : 0,0100
 Respektovat materiálová rozhraní : ne

Newton - Raphson

Relaxační faktor výpočtového kroku : 2
 Maximální počet relaxací výpočtového kroku : 2
 Minimální počet iterací pro jeden výp. krok : 1

Line search

Způsob řešení : neiterovat
 Line search limit - minimum : 0,100
 Line search limit - maximum : 1,000

Výsledky (Fáze budování 2)

Výpočet napjatosti skončil úspěšně.

Nastavení výpočtu : standardní

Elastický výpočet.

Dosažené zatížení = 100,00 %

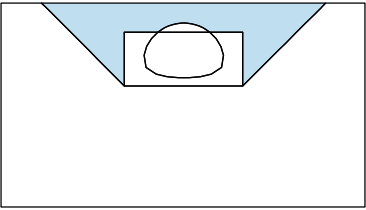

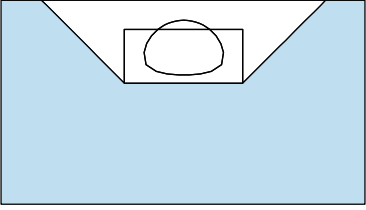

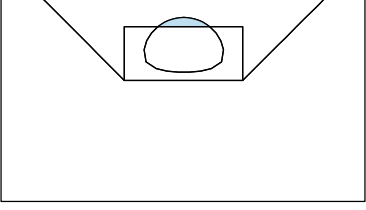
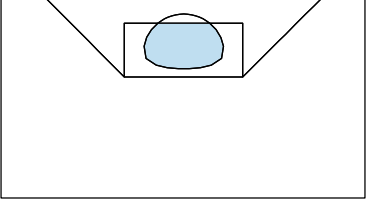
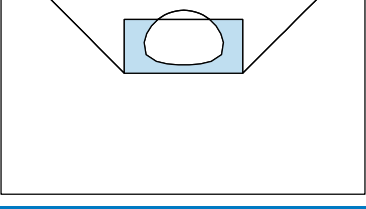
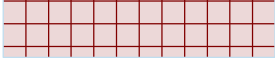
Extrémy

Napětí (extrémy)

	Umístění		Min	Umístění		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
Sigma z, tot. [kPa]	4,09	0,00	0,00	-0,32	-3,00	80,56
Sigma z, eff. [kPa]	4,09	0,00	0,00	-0,32	-3,00	80,56
Sigma x, tot. [kPa]	4,09	0,00	0,07	-0,32	-3,00	26,51
Sigma x, eff. [kPa]	4,09	0,00	0,07	-0,32	-3,00	26,51
Tau xz [kPa]	1,88	0,17	-9,36	5,19	0,21	8,77

Vstupní data (Fáze budování 3)

Přiřazení a aktivace

Číslo	Oblast	Aktivní / neaktivní	Přiřazená zemina
1		Aktivní	Třída G3, Edef 45
			
2		Aktivní	Třída G3, ulehlá
			
3		Neaktivní	
4		Neaktivní	
5		Aktivní	beton
			

Nosníky

Číslo	Nosník		Umístění	Uložení [m]		Uvažova t vlastní tíhu	Průřez / Degradac e v aktuální fázi [%]	Materiál / Aktuální působení nosníku [%]	Kontakty	
	nový	změněn ý		Začátek	Konec				vlevo	vpravo
1	Ano		Volná linie č. 1	├─	├─	Ano	$A = 3,24E-03 \text{ m}^2/\text{m}; I_y = 6,40E-11 \text{ m}^4/\text{m}$	EN 10025 : Fe 360	(není zadán)	(není zadán)
2	Ano		Volná linie č. 2	├─	├─	Ano	$A = 3,24E-03 \text{ m}^2/\text{m}; I_y = 6,40E-11 \text{ m}^4/\text{m}$	EN 10025 : Fe 360	(není zadán)	(není zadán)
3	Ano		Volná linie č. 3	├─	├─	Ano	$A = 3,24E-03 \text{ m}^2/\text{m}; I_y = 6,40E-11 \text{ m}^4/\text{m}$	EN 10025 : Fe 360	(není zadán)	(není zadán)

Číslo	Nosník		Umístění	Uložení [m]		Uvažova t vlastní tíhu	Průřez / Degradac e v aktuální fázi [%]	Materiál / Aktuální působení nosníku [%]	Kontakty	
	nový	změněn ý		Začátek	Konec				vlevo	vpravo
4	Ano		Volná linie č. 4	├	├	Ano	$A = 3,24E-03 \text{ m}^2/\text{m}; I_y = 6,40E-11 \text{ m}^4/\text{m}$	EN 10025 : Fe 360	(není zadán)	(není zadán)
5	Ano		Volná linie č. 5	├	├	Ano	$A = 3,24E-03 \text{ m}^2/\text{m}; I_y = 6,40E-11 \text{ m}^4/\text{m}$	EN 10025 : Fe 360	(není zadán)	(není zadán)
6	Ano		Volná linie č. 6	├	├	Ano	$A = 3,24E-03 \text{ m}^2/\text{m}; I_y = 6,40E-11 \text{ m}^4/\text{m}$	EN 10025 : Fe 360	(není zadán)	(není zadán)
7	Ano		Volná linie č. 7	○	○	Ano	1,00 (b) x 0,18 (h) m	C 30/37	(není zadán)	(není zadán)

Číslo	Průřez		Materiál	
	$I_y [\text{m}^4/\text{m}]$	$A [\text{m}^2/\text{m}]$	$E [\text{MPa}]$	$G [\text{MPa}]$
1	6,40E-11	3,24E-03	210000,00	81000,00
2	6,40E-11	3,24E-03	210000,00	81000,00
3	6,40E-11	3,24E-03	210000,00	81000,00
4	6,40E-11	3,24E-03	210000,00	81000,00
5	6,40E-11	3,24E-03	210000,00	81000,00
6	6,40E-11	3,24E-03	210000,00	81000,00
7	4,86E-04	1,80E-01	33000,00	13750,00

Liniové podpory

Číslo	Liniová podpora		Umístění	Podepření	
	nová	změněn á		Ve směru X	Ve směru Z
A1	Ano		Linie sítě č. 9	pevné	volné
A2	Ano		Linie sítě č. 11	pevné	volné
A3	Ano		Linie sítě č. 10	pevné	pevné

A1 až A3 - automaticky generované liniové podpory na okrajích úlohy.

Voda

Typ vody : Voda není

Nastavení výpočtu

Obecné

Metoda :

Newton - Raphson

Změna matice tuhosti :

po každé iteraci

Maximální počet iterací pro jeden výp. krok :

100

Počáteční výpočtový krok :

0,25

Tolerance chyby posunutí :

0,0100

Tolerance chyby nevyrovnaných sil :

0,0100

Tolerance chyby energie :

0,0100

Respektovat materiálová rozhraní :

ne

Newton - Raphson

Relaxační faktor výpočtového kroku :

2

Maximální počet relaxací výpočtového kroku :

2

Minimální počet iterací pro jeden výp. krok :

1

Line search

Způsob řešení :

neiterovat

Line search limit - minimum :

0,100

Line search limit - maximum :

1,000

Výsledky (Fáze budování 3)

Výpočet napjatosti skončil úspěšně.

Nastavení výpočtu : standardní

Elastický výpočet.

Dosažené zatížení = 100,00 %

Extrémy

Deformace (extrémy)

	Umístění		Min	Umístění		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
Deformace x [m]	4,98	1,33	-0,3	2,88	1,33	0,3
Deformace z [m]	3,56	0,00	-0,2	3,08	2,05	0,4

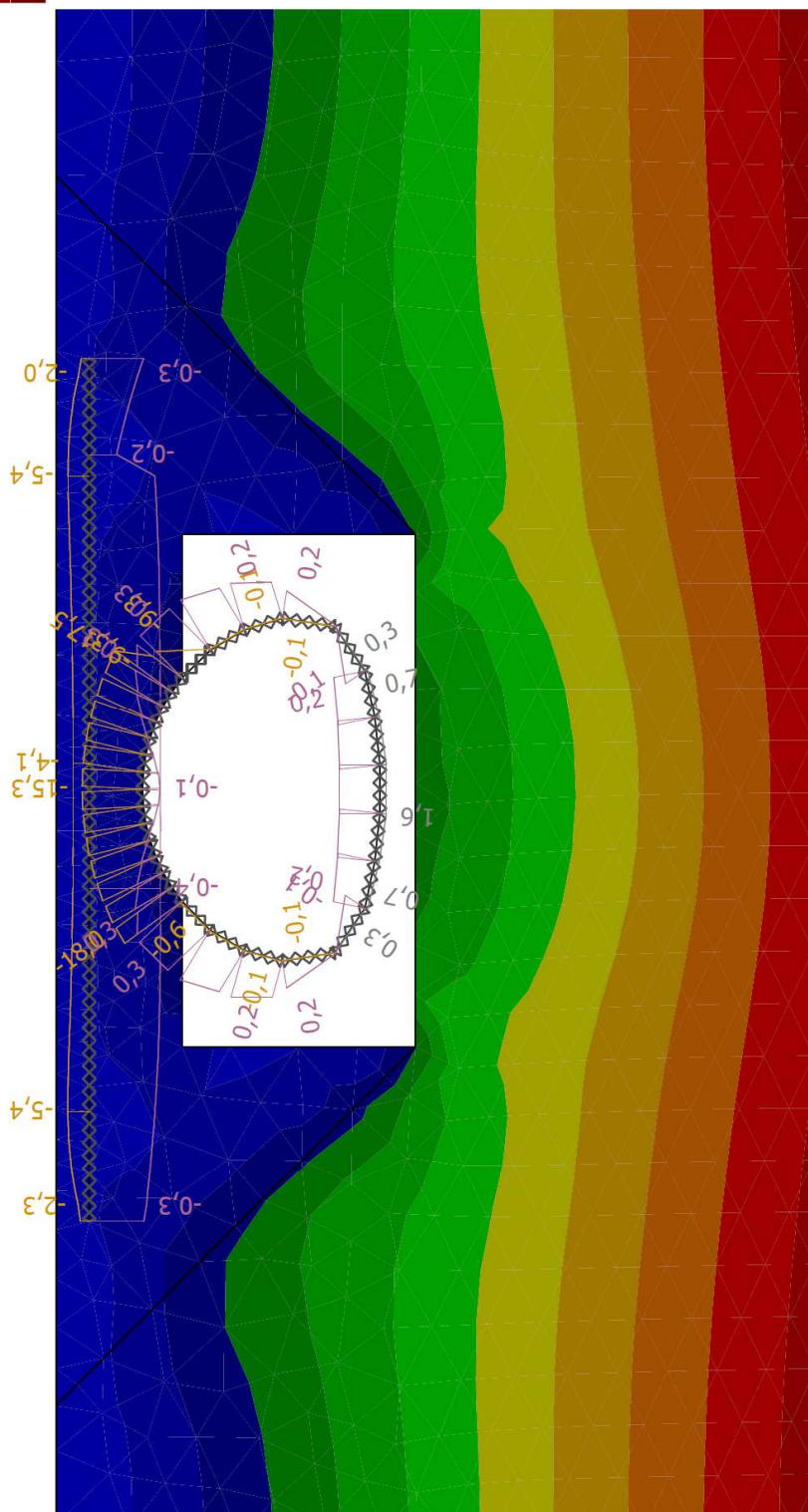
Napětí (extrémy)

	Umístění		Min	Umístění		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
Sigma z, tot. [kPa]	1,00	2,05	0,00	-0,32	-3,00	95,95
Sigma z, eff. [kPa]	1,00	2,05	0,00	-0,32	-3,00	95,95
Sigma x, tot. [kPa]	0,00	2,05	-3,37	-0,32	-3,00	31,89
Sigma x, eff. [kPa]	0,00	2,05	-3,37	-0,32	-3,00	31,89
Tau xz [kPa]	6,02	1,76	-7,53	2,05	0,33	6,97

Průběhy na nosnících (extrémy)

	Umístění		Min	Umístění		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
N [kN/m]	2,88	1,33	-18,0	3,38	0,20	1,6
M [kNm/m]	3,56	1,86	-0,4	1,68	1,86	1,0
Q [kN/m]	5,82	1,86	-2,5	1,15	1,86	2,5

Obr.1: STÁLÉ_sigZ.ef_nosník_def+tah/tlak



Výpočet napjatosti skončil úspěšně.

Nastavení výpočtu : standardní

Elastický výpočet.

Dosažené zatížení = 100,00 %

Vstupní data (Fáze budování 4)

Nosníky

Číslo	Nosník		Umístění	Uložení [m]		Uvažova t vlastní tíhu	Průřez / Degradac e v aktuální fázi [%]	Materiál / Aktuální působení nosníku [%]	Kontakty	
	nový	změněn ý		Začátek	Konec				vlevo	vpravo
1	Ne	Ne	Volná linie č. 1	├─	├─	Ano	beze změny	beze změny	(není zadán)	(není zadán)
2	Ne	Ne	Volná linie č. 2	├─	├─	Ano	beze změny	beze změny	(není zadán)	(není zadán)
3	Ne	Ne	Volná linie č. 3	├─	├─	Ano	beze změny	beze změny	(není zadán)	(není zadán)
4	Ne	Ne	Volná linie č. 4	├─	├─	Ano	beze změny	beze změny	(není zadán)	(není zadán)
5	Ne	Ne	Volná linie č. 5	├─	├─	Ano	beze změny	beze změny	(není zadán)	(není zadán)
6	Ne	Ne	Volná linie č. 6	├─	├─	Ano	beze změny	beze změny	(není zadán)	(není zadán)
7	Ne	Ne	Volná linie č. 7	○─	○─	Ano	beze změny	beze změny	(není zadán)	(není zadán)

Číslo	Průřez		Materiál	
	I_y [m ⁴ /m]	A [m ² /m]	E [MPa]	G [MPa]
1	6,40E-11	3,24E-03	210000,00	81000,00
2	6,40E-11	3,24E-03	210000,00	81000,00
3	6,40E-11	3,24E-03	210000,00	81000,00
4	6,40E-11	3,24E-03	210000,00	81000,00
5	6,40E-11	3,24E-03	210000,00	81000,00
6	6,40E-11	3,24E-03	210000,00	81000,00
7	4,86E-04	1,80E-01	33000,00	13750,00

Liniové podpory

Číslo	Liniová podpora		Umístění	Podepření	
	nová	změněn á		Ve směru X	Ve směru Z
A1	Ano		Linie sítě č. 9	pevné	volné
A2	Ano		Linie sítě č. 11	pevné	volné
A3	Ano		Linie sítě č. 10	pevné	pevné
A1 až A3 - automaticky generované liniové podpory na okrajích úlohy.					

Zatížení nosníků - LM1, roznos do osy DESKY

Číslo	Zatížení nosníku		Nosník	Typ zatížení	Směr zatížení	Úhel α [°]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Velikost		
	nové	změna							f, m, q, q ₁	q ₂	jednotk a
1	Ano		Nosník "DESKA"	spojité rovnomě rné na část nosníku	kolmo na nosník	0,00	2,00	0,82	293,00		[kN/m ²]
2	Ano		Nosník "DESKA"	spojité rovnomě rné na část nosníku	kolmo na nosník	0,00	0,80	0,82	293,00		[kN/m ²]

Voda

Typ vody : Voda není

Nastavení výpočtu

Obecné

Metoda :

Změna matice tuhosti :

Newton - Raphson
po každé iteraci

Maximální počet iterací pro jeden výp. krok :	100
Počáteční výpočtový krok :	0,25
Tolerance chyby posunutí :	0,0100
Tolerance chyby nevyrovnaných sil :	0,0100
Tolerance chyby energie :	0,0100
Respektovat materiálová rozhraní :	ne
Newton - Raphson	
Relaxační faktor výpočtového kroku :	2
Maximální počet relaxací výpočtového kroku :	2
Minimální počet iterací pro jeden výp. krok :	1
Line search	
Způsob řešení :	neiterovat
Line search limit - minimum :	0,100
Line search limit - maximum :	1,000

Výsledky (Fáze budování 4)

Výpočet napjatosti skončil úspěšně.

Nastavení výpočtu : **standardní**

Elastický výpočet.

Dosažené zatížení = 100,00 %

Extrémy

Deformace (extrémy)

	Umístění		Min	Umístění		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
Deformace x [m]	5,31	-0,70	-0,4	2,16	1,57	0,8
Deformace z [m]	-1,00	-3,00	0,0	2,60	2,05	5,5

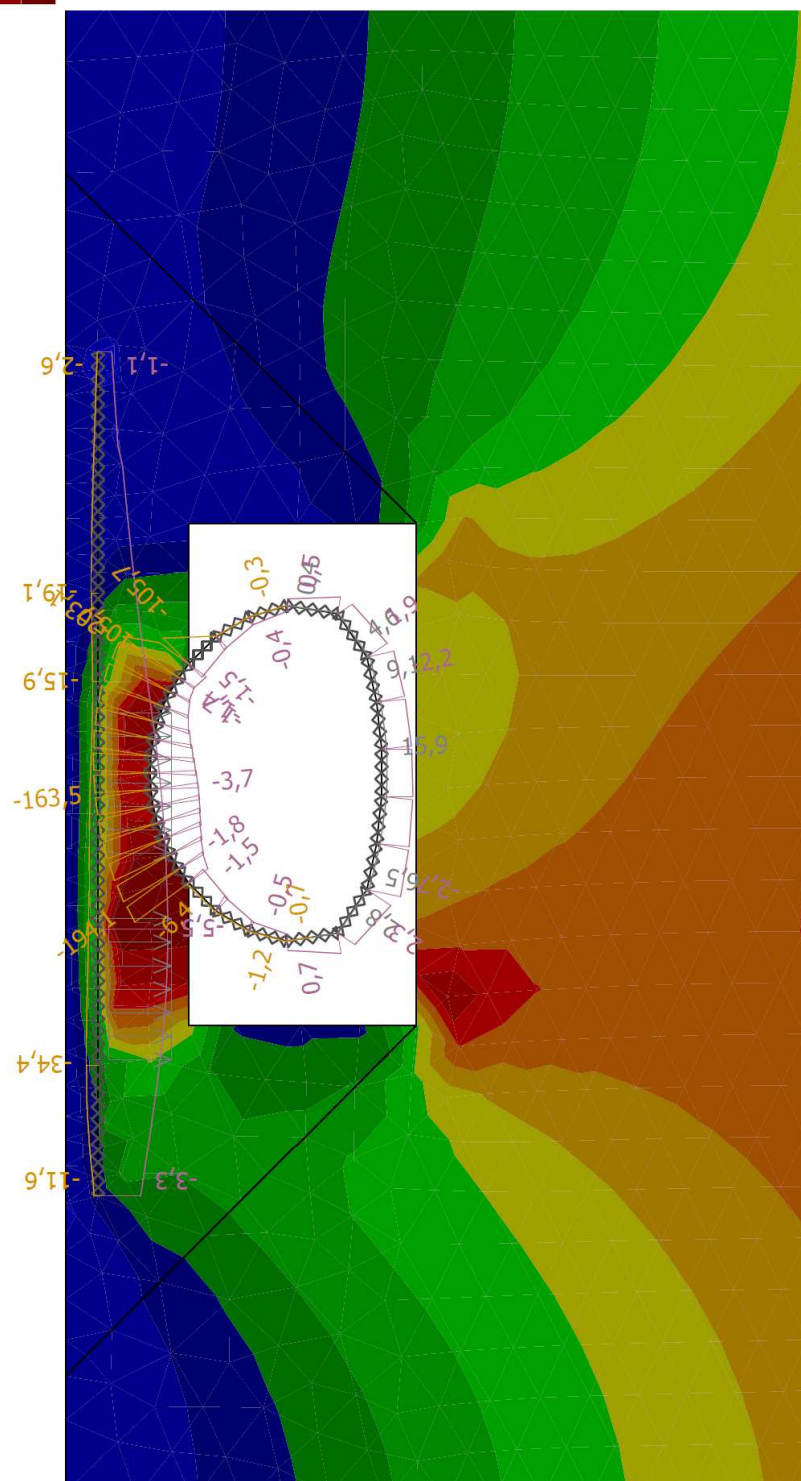
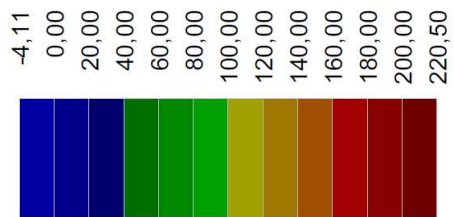
Napětí (extrémy)

	Umístění		Min	Umístění		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
Sigma z, tot. [kPa]	1,00	2,05	-4,11	2,96	1,39	220,50
Sigma z, eff. [kPa]	1,00	2,05	-4,11	2,96	1,39	220,50
Sigma x, tot. [kPa]	-1,00	2,05	-18,44	3,42	1,55	63,41
Sigma x, eff. [kPa]	-1,00	2,05	-18,44	3,42	1,55	63,41
Tau xz [kPa]	4,98	0,35	-35,61	1,88	0,17	64,79

Průběhy na nosnících (extrémy)

	Umístění		Min	Umístění		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
N [kN/m]	4,08	1,39	-203,1	3,66	0,20	15,9
M [kNm/m]	4,47	1,86	-10,3	2,26	1,86	37,4
Q [kN/m]	3,85	1,86	-68,3	1,82	1,86	58,9

Obr.2: LM1_sigZ.ef_nosník_def+tah/tlak



Výpočet napjatosti skončil úspěšně.

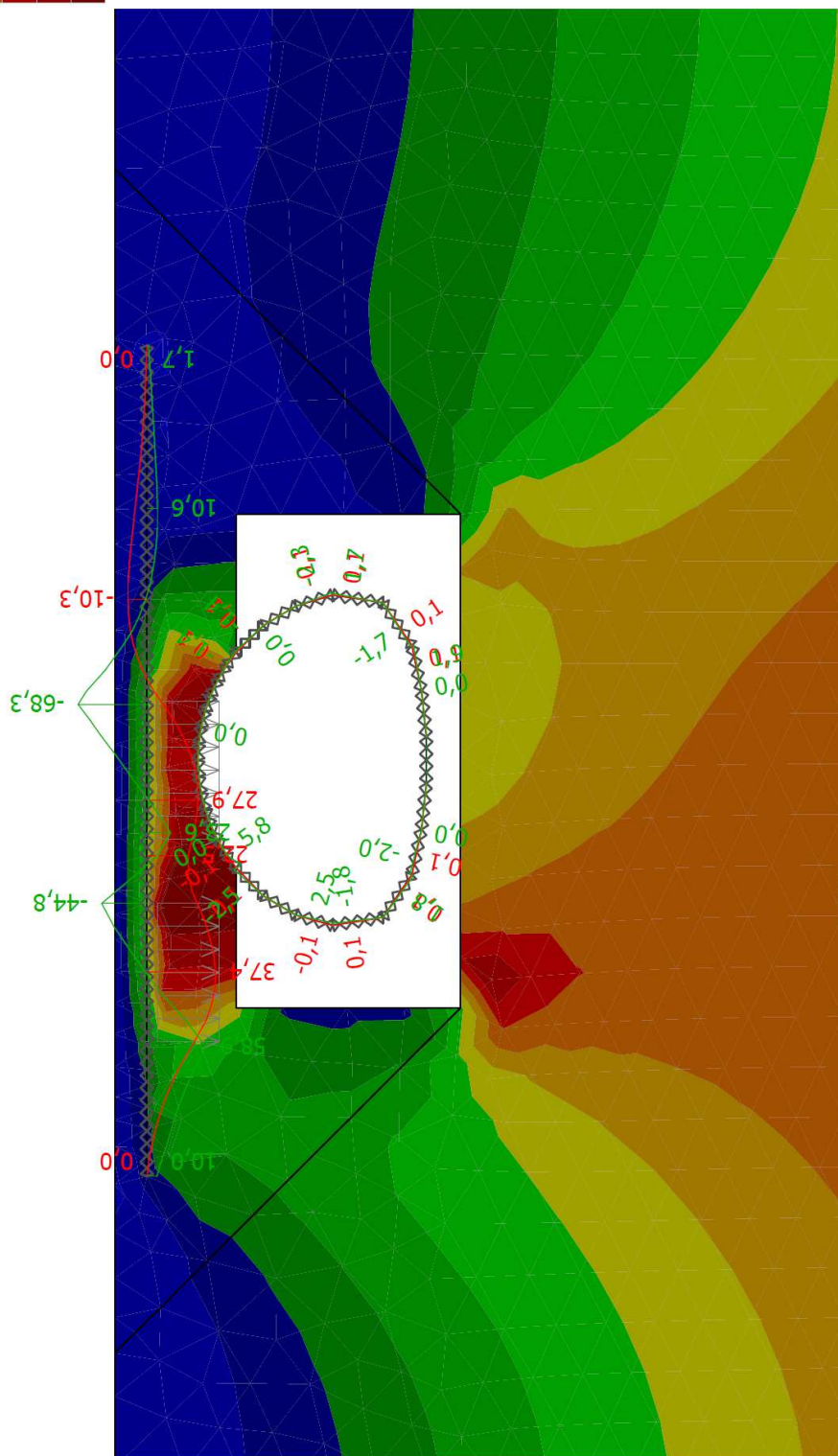
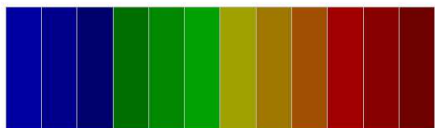
Nastavení výpočtu : standardní

Elastický výpočet.

Dosažené zatížení = 100,00 %

Obr.3: LM1_sigZ.ef_nosník_M+Q

-4,11
0,00
20,00
40,00
60,00
80,00
100,00
120,00
140,00
160,00
180,00
200,00
220,50



Výpočet napjatosti skončil úspěšně.

Nastavení výpočtu : standardní

Elastický výpočet.

Dosažené zatížení = 100,00 %

Vstupní data (Fáze budování 5)

Zatížení nosníků- LM2, roznos do osy DESKY

Číslo	Zatížení nosníku		Nosník	Typ zatížení	Směr zatížení	Úhel α [°]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Velikost		jednotka
	nové	změna							f, m, q, q ₁	q ₂	
1	Ano		Nosník "DESKA"	spojité rovnoměrné na část nosníku	kolmo na nosník	0,00	1,95	1,02	313,00		[kN/m ²]

Výsledky (Fáze budování 5)

Výpočet napjatosti skončil úspěšně.

Nastavení výpočtu : **standardní**

Elastický výpočet.

Dosažené zatížení = 100,00 %

Extrémy

Deformace (extrémy)

	Umístění		Min	Umístění		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
Deformace x [m]	4,08	1,39	-0,5	2,41	1,54	0,5
Deformace z [m]	-1,00	-3,00	0,0	3,47	1,86	4,0

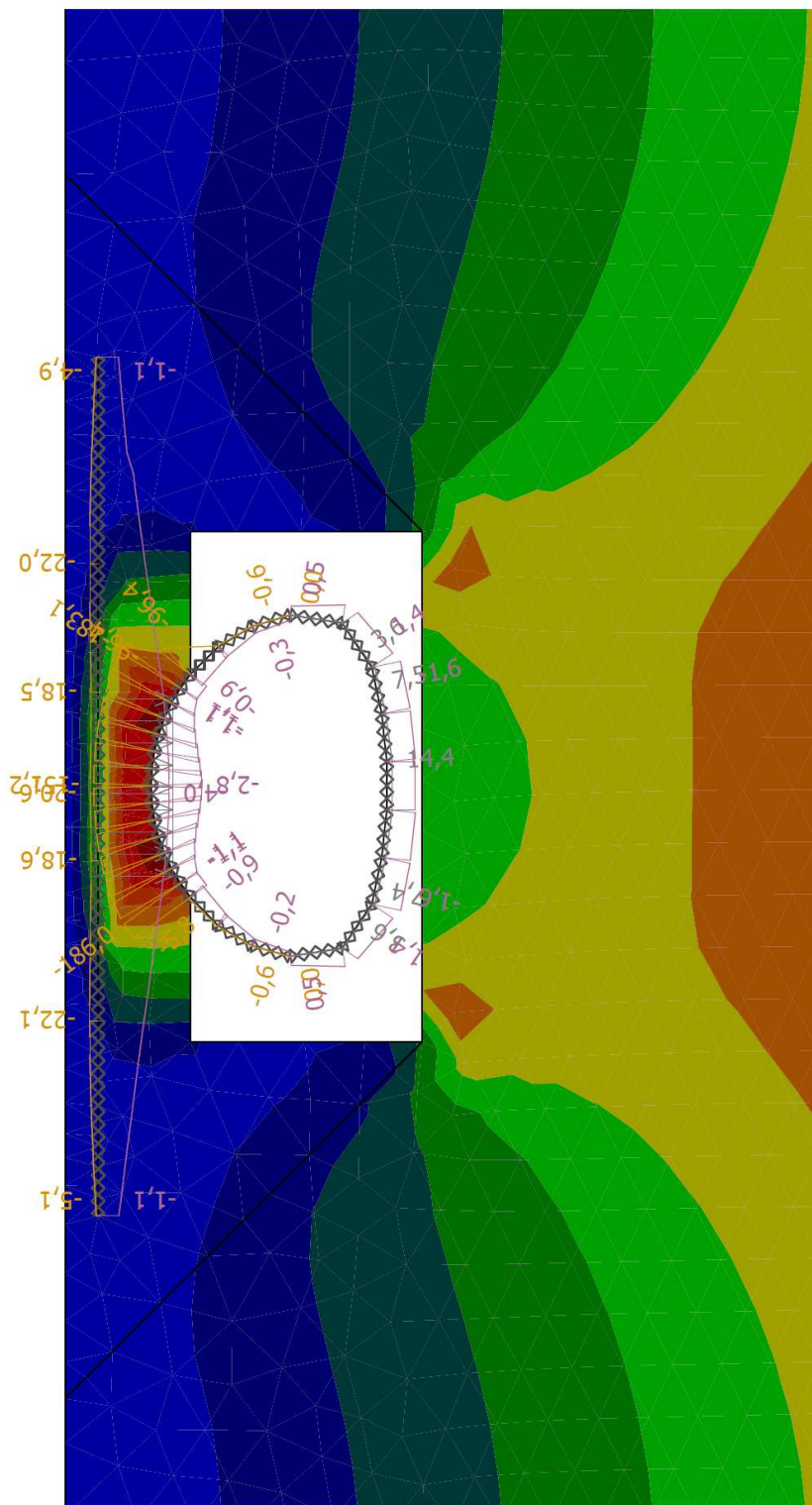
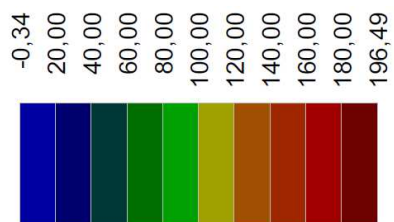
Napětí (extrémy)

	Umístění		Min	Umístění		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
Sigma z, tot. [kPa]	5,98	1,86	-0,34	4,00	1,44	196,49
Sigma z, eff. [kPa]	5,98	1,86	-0,34	4,00	1,44	196,49
Sigma x, tot. [kPa]	8,00	2,05	-11,26	3,52	1,56	56,30
Sigma x, eff. [kPa]	8,00	2,05	-11,26	3,52	1,56	56,30
Tau xz [kPa]	4,98	0,35	-37,70	1,88	0,17	42,45

Průběhy na nosnících (extrémy)

	Umístění		Min	Umístění		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
N [kN/m]	2,88	1,33	-186,0	3,66	0,20	14,4
M [kNm/m]	4,90	1,86	-3,3	3,47	1,86	41,6
Q [kN/m]	4,06	1,86	-71,1	2,96	1,86	69,9

Obr.4: LM2_sigZ.ef_nosník_def+tah/tlak



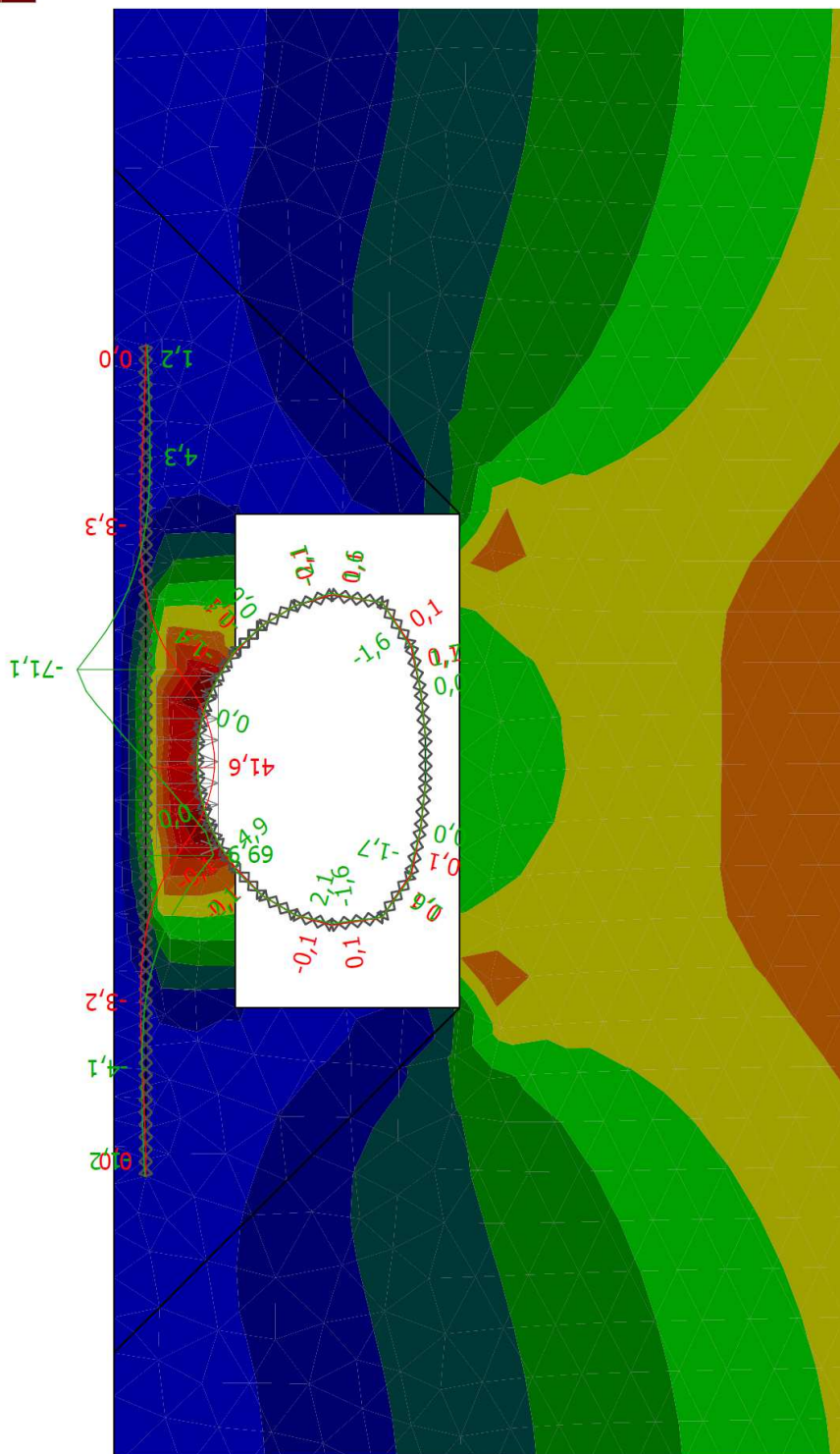
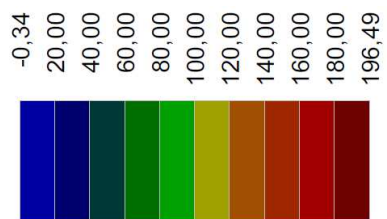
Výpočet napjatosti skončil úspěšně.

Nastavení výpočtu : standardní

Elastický výpočet.

Dosažené zatížení = 100,00 %

Obr.5: LM2_sigZ.ef_nosník_M+Q



Výpočet napjatosti skončil úspěšně.

Nastavení výpočtu : standardní

Elastický výpočet.

Dosažené zatížení = 100,00 %

Vstupní data (Fáze budování 6)

Nosníky - "degradace" - bez roznášecí desky

Číslo	Nosník		Umístění	Uložení [m]		Uvažova t vlastní tíhu	Průřez / Degradac e v aktuální fázi [%]	Materiál / Aktuální působení nosníku [%]	Kontakty	
	nový	změněn ý		Začátek	Konec				vlevo	vpravo
7	Ne	Ano	Volná linie č. 7				↓ δ = 90,0 %	10,0 %		

Číslo	Průřez		Materiál	
	I _y [m ⁴ /m]	A [m ² /m]	E [MPa]	G [MPa]
1	6,40E-11	3,24E-03	210000,00	81000,00
2	6,40E-11	3,24E-03	210000,00	81000,00
3	6,40E-11	3,24E-03	210000,00	81000,00
4	6,40E-11	3,24E-03	210000,00	81000,00
5	6,40E-11	3,24E-03	210000,00	81000,00
6	6,40E-11	3,24E-03	210000,00	81000,00
7	4,37E-04	1,62E-01	29700,00	12375,00

Zatížení nosníků LM2, roznoš do osy DESKY

Číslo	Zatížení nosníku		Nosník	Typ zatížení	Směr zatížení	Úhel α [°]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Velikost		jednotk a
	nové	změna							f, m, q, q ₁	q ₂	
1	Ne	Ne	Nosník "DESKA"	spojité rovnomě rné na část nosníku	kolmo na nosník	0,00	1,95	1,02	313,00		[kN/m ²]

Výsledky (Fáze budování 6)

Výpočet napjatosti skončil úspěšně.

Nastavení výpočtu : standardní

Elastický výpočet.

Dosažené zatížení = 100,00 %

Extrémy

Deformace (extrémy)

	Umístění		Min	Umístění		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
Deformace x [m]	4,08	1,39	-0,9	2,96	1,39	0,8
Deformace z [m]	-1,00	-3,00	0,0	3,47	1,86	5,4

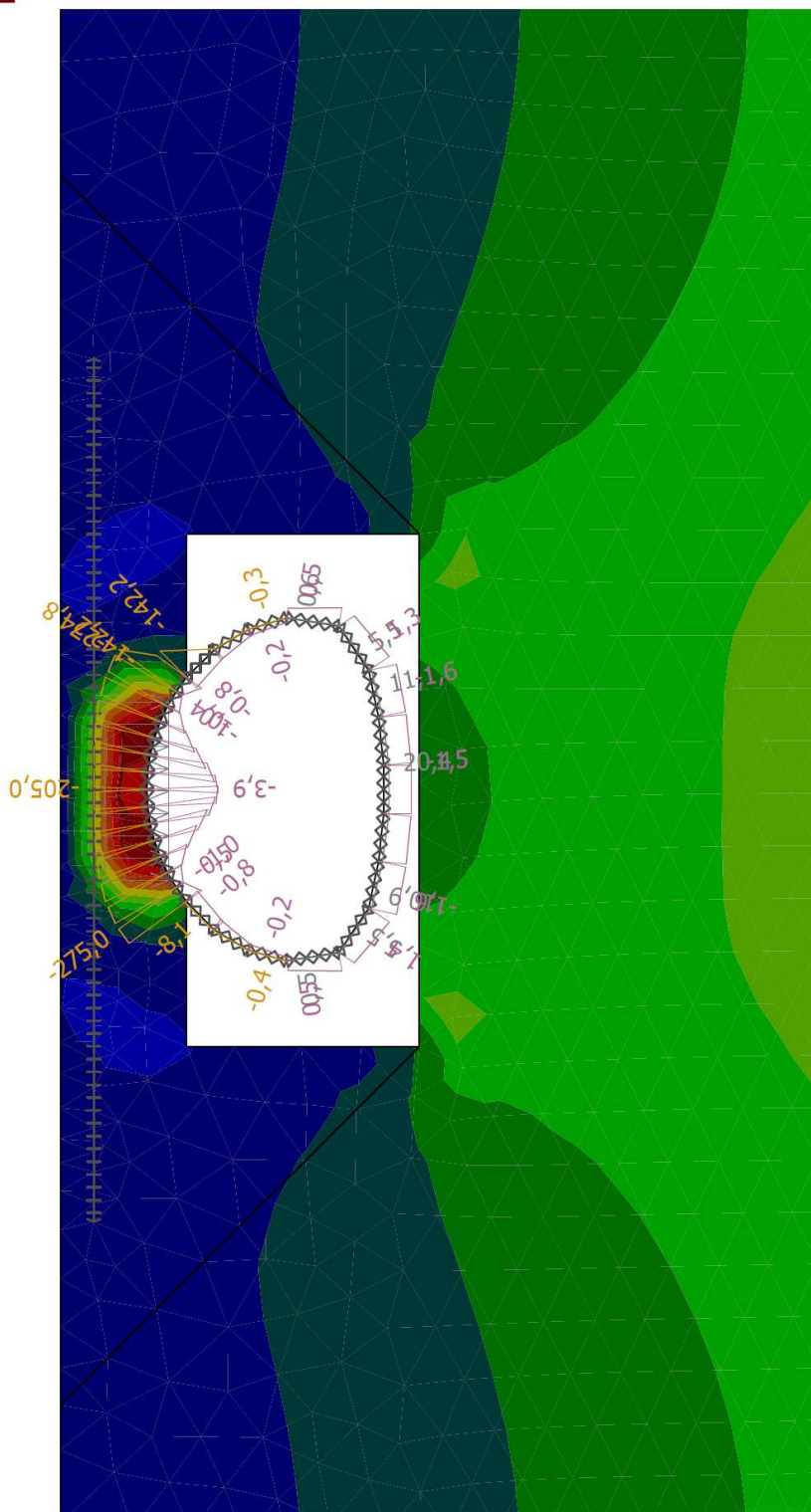
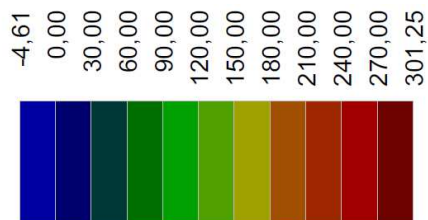
Napětí (extrémy)

	Umístění		Min	Umístění		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
Sigma z, tot. [kPa]	3,94	2,05	-3,76	3,13	1,48	290,03
Sigma z, eff. [kPa]	3,94	2,05	-3,76	3,13	1,48	290,03
Sigma x, tot. [kPa]	2,75	2,05	-28,74	3,48	1,73	88,93
Sigma x, eff. [kPa]	2,75	2,05	-28,74	3,48	1,73	88,93
Tau xz [kPa]	3,81	1,51	-82,13	3,23	1,51	81,66

Průběhy na nosnících (extrémy)

	Umístění		Min	Umístění		Max
	x [m]	z [m]		x [m]	z [m]	
N [kN/m]	2,88	1,33	-266,1	3,66	0,20	19,8
M [kNm/m]	3,13	1,48	-0,2	2,54	0,76	0,1
Q [kN/m]	2,88	1,33	-2,6	2,88	1,33	6,0

Obr.6: LM2_sigZ.ef_nosník_def+tah/tlak_bez DESKY



Výpočet napjatosti skončil úspěšně.

Nastavení výpočtu : standardní

Elastický výpočet.

Dosažené zatížení = 100,00 %

OCELOVÁ TLAMOVÁ TROUBA

HelCor 68/13, tl. 3 mm

A	3240 mm ²
W	8 mm ³
I	64 mm ⁴
i	3,25 mm
f _{yd}	204,35 MPa

Posouzení 1.MS

		kN/m	MPa/m
Klenba	stále	-18,0	-5,56
	LM1	-194,1	-59,91
	LM2	-186,0	-57,41
	LM2 bez desky	-275,0	-84,88

H	1,5 m	L _{cr}	1500 mm
Ned.LM1	275,00 kN	$\frac{\Delta}{\phi}$	49,067
N.tlak= $\kappa A f_y$		$\kappa(c)$	0,725
Npl.Rd	331,04 kN		0,5

Npl.Rd		Ned		
331,04	≥	275,00	[kN]	TLAK VYHOVUJE

		kN/m	MPa/m
Dno	stále	1,6	0,49
	LM1	15,9	4,91
	LM2	14,4	4,44
	LM2 bez desky	20,4	6,30

Ned.LM2 20,40 kN

N.taH=Af_y
Npl.Rd 662,09 kN

Npl.Rd		Ned		
662,09	≥	20,40	[kN]	TAH VYHOVUJE

OHYB - 1.MS dle EC 2

beton	<i>fck</i>	30 Mpa	ocel	<i>fyk</i>	500 Mpa
30/37	<i>fcd</i>	17,00 Mpa	B500	<i>fyd</i>	435 Mpa
	<i>fctm</i>	2,9 Mpa			

Med.LM2 62,4 kNm

<i>b</i>	<i>l</i>	<i>m</i>		<i>krytí</i>	<i>40 mm</i>
<i>h</i>	<i>0,18</i>	<i>m</i>		<i>ø nos.</i>	<i>16 mm</i>

*d1 0,048 m**d 0,132 m Aø 201,06 mm²**η 1 tlaková pevnost betonu**λ 0,8 efektivní výška tlačené zóny**dle tabulek*

<i>μ</i>	<i>ω</i>	<i>ξ</i>	<i>ζ</i>	<i>εs1</i>	<i>εc</i>
0,211	0,2388	0,299	1,079	8,203	-3,500

*Nutná plocha As.reg 1007 mm²**ks 10,0 á 100 mm***Návrh: As1 2011 mm²****Posouzení:***min stupeň vyztužení*1) *As1.min 199 mm²*2) *As1.min 172 mm² ≤ 2011 mm²**max. osové vzdálenosti**s.max 0,360 m**0,250 m ≥ 0,100 m**Výška tlačené oblasti**x 0,0643 m**Omezení výšky tlačené oblasti**ξ 0,4870 ≤ 0,617 ξball**Rameno vnitřních sil**z 0,1063 m**Síla v tahové výztuži**Fs1 874,18 kN**Návrhová hodnota momentu únosnosti***MRd 92,92 kNm ≥ 62,4 kNm****1. MS VYHOVUJE**

OHYB - 2MS dle EC 2

beton	f_{ck}	30 Mpa	ocel	f_{yk}	500 Mpa
30/37	$\sigma_{c,lim}$	18 Mpa	B500	$\sigma_{s,lim}$	400 Mpa
	α_e	15 pracovní součinitel			

Med.LM2 41,6 kNm*Napětí ve výztuži*

$$\sigma_s \quad 195 \text{ Mpa} \quad \leq \quad \sigma_{s,lim} \quad 400 \text{ Mpa}$$

VYHOVUJE*Napětí v betonu*

$$\sigma_c \quad 12,3 \text{ Mpa} \quad \leq \quad \sigma_{c,lim} \quad 18 \text{ Mpa}$$

VYHOVUJE**2. MS VYHOVUJE**

SMYK - 1.MS dle EC 2**beton**
30/37*fck* **30 Mpa***Ved.LM2.char* **71,1 kN****Ved.LM2** **106,65 kN**

<i>bw</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>krytí</i>	<i>40</i>	<i>mm</i>
<i>h</i>	<i>0,18</i>	<i>m</i>	<i>ø.výzt.</i>	<i>16</i>	<i>mm</i>

ks **10***As.h***2009,6 mm²***d* **0,132 m** *rameno vnitřních sil v průřezu*

$$VRd.c = v.min * bw * d$$

minimální smyková únosnost prvku slabě vyztuženého

$$v.min = 0,035 * k^{(3/2)} * fck^{(1/2)}$$

$$v.min = 0,542$$

$$VRd.c = 71,57 \text{ kN}$$

$$VRd.cm = CRd.c * k * (100 * \rho l * fck)^{(1/3)} * bw * d$$

návrhová smyková únosnost prvku bez smykové výztuže

$$CRd.c = 0,18 / \gamma_c$$

součinitel

$$CRd.c = 0,12$$

$$k = 1 + (200 / d)^{(1/2)} \leq 2,0$$

součinitel výšky průřezu

$$k = 2,0$$

$$\rho l = Asl / bw * d \leq 0,02$$

součinitel vlivu podélného vyztužení

$$\rho l = 0,01522$$

<i>VRd.cm</i>	113,24 kN	\geq	<i>Ved</i>	106,65 kN
---------------	------------------	--------	------------	------------------

1.MS**VYHOVUJE**