

# D.1.2.01 a STATICKÝ VÝPOČET

Stavebně konstrukční části dokumentace pro provádění stavby

Akce:	<b>Domov seniorů Břeclav</b>
Investor:	Město Břeclav, Náměstí T.G. Masaryka 42/3, 690 02 Břeclav
Místo stavby:	ul. Na Pěšině 2842/13, 690 03 Břeclav 3; k.ú. Břeclav [613584]; parc. č. 2581/44, 3361, 3724/1, 4108
Generální projektant:	LIVINGSTAV s.r.o, Brno
Projektant statiky:	Fineta s.r.o., Minská 34, 616 00 Brno
Stupeň:	dokumentace pro provádění stavby

V Brně, 12. 12. 2022

Vypracoval: Ing. Václav Nevřiva  
Fineta s.r.o.  
Minská 34, Brno

## **Obecně**

Projekt řeší rekonstrukci několika stávajících objektů Domova seniorů v Břeclavi. V rámci projektu jsou navrženy stavební úpravy, které zahrnují úpravy stávajících svislých i vodorovných nosných konstrukcí, provedení svislých i vodorovných konstrukcí nových, přístavby a nástavby objektů a posílení prvků některých střech. Stavebně konstrukční část dokumentace se zabývá těmito objekty:

SO01a – Objekt A

SO01b – Objekt B

SO02a – Přístavba evakuačního výtahu k objektu A

Dokumentace stavebně konstrukční části je zpracována ve formě technické zprávy, tohoto statického výpočtu a výkresů, ve kterých jsou nově navržené konstrukce a úpravy konstrukcí stávajících podrobně pojednány.

## **Výpočtový model, geometrie**

V tomto stupni projektu byl proveden podrobný statický výpočet dílčích částí konstrukce – převážně stropních konstrukcí přístavby a nástaveb, nosných prvků konstrukce střechy objektu A. Statický výpočet prezentuje výstupy z modelů vybraných prvků.

Statický výpočet působení prvků byl proveden s pomocí programu NEXIS, využívajícího metodu konečných prvků (FEM). Výpočty zatížení byly provedeny pomocí spreadsheet (MS Excel).

## **Zatížení**

Konstrukce bude zatížena:

a) stálým zatížením

– vlastní tíha všech nosných a nenosných prvků

b) proměnným zatížením

– užitné zatížení stropních konstrukcí ve všech patrech

– klimatické zatížení

– zatížení sněhem (střecha)

– zatížení větrem

Z jednotlivých zatížení byly vytvořeny nejnepríznivější kombinace.

Pro mezní stav únosnosti byla uvažována méně příznivá kombinace z následujících dvou:

$$\Sigma Y_{G,j} * G_{k,j} + Y_{Q,1} * \psi_{0,1} * Q_{k,1} + \Sigma Y_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

$$\Sigma \xi_j * Y_{G,j} * G_{k,j} + Y_{Q,1} * Q_{k,1} + \Sigma Y_{Q,i} * \psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

Pro mezní stav použitelnosti byla uvažována charakteristická kombinace:

$$\Sigma G_{k,j} + Q_{k,1} + \Sigma \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

strop nad 1.NP až 4.NP - ŽB deska tl.120mm  
přístavba výtahu SO02a

	popis	tíha	tloušťka	plocha	$g_k (q_k)$	$\gamma_f$	$g_d (q_d)$
Stálé							
	podlaha tl. 60mm	24	0,06	1	1,44	1,35	1,94
	ŽB deska	25	0,12	1	3,00	1,35	4,05
	omítka 20mm	20	0,02	1	0,40	1,35	0,54
	příčky				2,00	1,35	2,70
	celkem stálé				6,84		9,23
Proměnné				$\psi_0$			
	užitné (chodba, schodiště)			0,7	3	1,5	3,15
<b>Celkové</b>					<b>9,84</b>	1,26	<b>12,38</b>

střecha plochá  
přístavba výtahu SO02a

	popis	hmotnost	tloušťka	plocha	$g_k (q_k)$	$\xi \cdot \gamma_f$	$g_d (q_d)$
Stálé							
	střešní plášť	0,5	1	1	0,50	1,35	0,68
	ŽB deska	25	0,12	1	3,00	1,35	4,05
	omítka 20mm	20	0,02	1	0,40	1,35	0,54
	celkem stálé				3,90		5,27
		sklon $\alpha$					
		[°]		$\cos \alpha$			
	přepočet na půd. průmět	0		1,000	3,90		5,27
Proměnné							
	sníh - nenavátý						
	sněhová oblast (I až VIII)					I	
	typ krajiny (otevřená, normální, chráněná)					normální	
	charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi $s_k [kN/m^2]$				0,7		
	tvarový součinitel $\mu_1$				0,80		
	součinitel expozice $C_e$				1		
	tepelný součinitel $C_t$				1		
	zatížení sněhem				0,56	1,5	0,84
<b>Celkem na půd. průmět</b>					<b>4,46</b>		<b>6,11</b>

strop nad 1.NP - ŽB deska tl.250mm  
nástavba krčku SO01b

	popis	tíha	tloušťka	plocha	$g_k (q_k)$	$\gamma_f$	$g_d (q_d)$
Stálé							
	podlaha tl. 60mm	24	0,06	1	1,44	1,35	1,94
	ŽB deska	25	0,25	1	6,25	1,35	8,44
	omítka 20mm	20	0,02	1	0,40	1,35	0,54
	příčky lehké				0,50	1,35	0,68
	celkem stálé				8,59		11,60
Proměnné				$\psi_0$			
	užitné (chodba, zimní zahrada)			0,7	3	1,5	3,15
<b>Celkové</b>					<b>11,59</b>	1,27	<b>14,75</b>

střecha plochá  
nástavba krčku SO01b

	popis	hmotnost	tloušťka	plocha	$g_k (q_k)$	$\xi^* \gamma_f$	$g_d (q_d)$
Stálé							
	střešní plášť	0,5	1	1	0,50	1,35	0,68
	ŽB deska	25	0,25	1	6,25	1,35	8,44
	omítka 20mm	20	0,02	1	0,40	1,35	0,54
	celkem stálé				7,15		9,65
		sklon $\alpha$					
		[°]		$\cos \alpha$			
	přepočet na půd. průmět	0		1,000	7,15		9,65
Proměnné							
	sníh - nenavátý						
	sněhová oblast (I až VIII)					I	
	typ krajiny (otevřená, normální, chráněná)					normální	
	charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi $s_k [kN/m^2]$				0,7		
	tvarový součinitel $\mu_1$				0,80		
	součinitel expozice $C_e$				1		
	tepelný součinitel $C_t$				1		
	zatížení sněhem				0,56	1,5	0,84
<b>Celkem na půd. průmět</b>					<b>7,71</b>		<b>10,49</b>

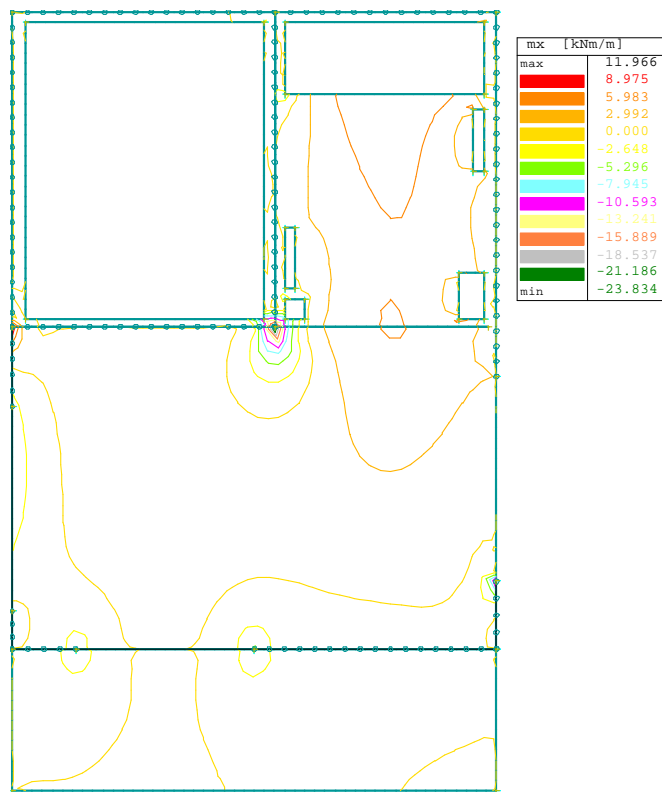
střecha sedlová  
SO01a

	popis	hmotnost	tloušťka	plocha	$g_k (q_k)$	$\xi \cdot \gamma_f$	$g_d (q_d)$
Stálé							
	FTV panely 25kg/m <sup>2</sup>	0,25	1	1	0,25	1,35	0,34
	krytina keramická	0,35	1	1	0,35	1,35	0,47
	bednění	6	0,025	1	0,15	1,35	0,20
	tepelná izolace 300mm	0,5	0,3	1	0,15	1,35	0,20
	krokve 80x180 á 0,9m	6	0,1	0,18	0,11	1,35	0,15
	podhled SDK	0,35	1	1	0,35	1,35	0,47
	celkem stálé				1,36		1,83
		sklon $\alpha$					
		[°]		cos $\alpha$			
	přepoččet na půd. průmět	25		0,906	1,50		2,02
Proměnné							
	sníh - nenavátý						
	sněhová oblast (I až VIII)					I	
	typ krajiny (otevřená, normální, chráněná)					normální	
	charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi $s_k [kN/m^2]$				0,7		
	tvarový součinitel $\mu_1$				0,80		
	součinitel expozice $C_e$				1		
	tepelný součinitel $C_t$				1		
	zatížení sněhem				0,56	1,5	0,84
<b>Celkem na půd. průmět</b>					<b>2,06</b>		<b>2,86</b>

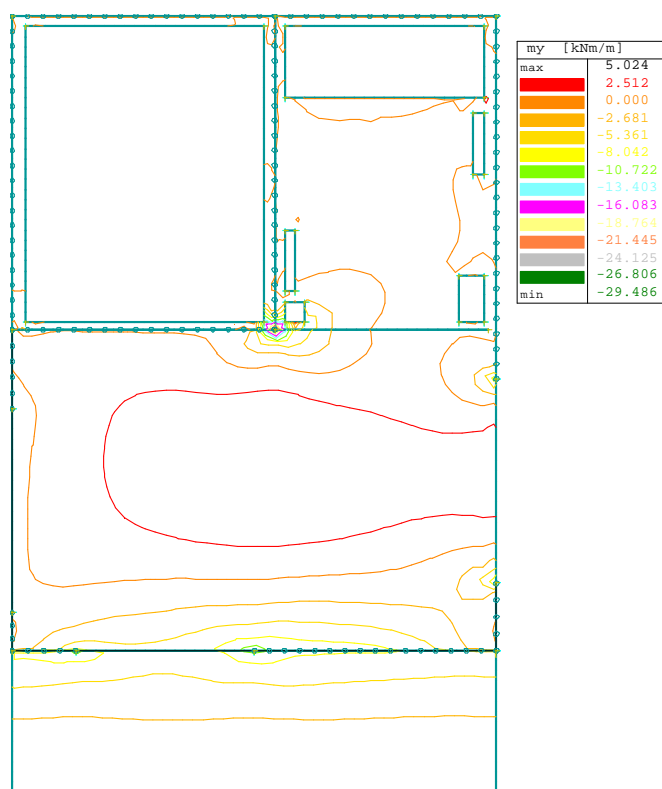
## Výstupy statického výpočtu

Výstupem statického výpočtu je průběh izoliní pružných deformací a ohybových momentů od návrhového zatížení na jednotlivých stropních konstrukcích, dále průběhy napětí a deformací na prutových prvcích (prvky konstrukce střechy objektu A).

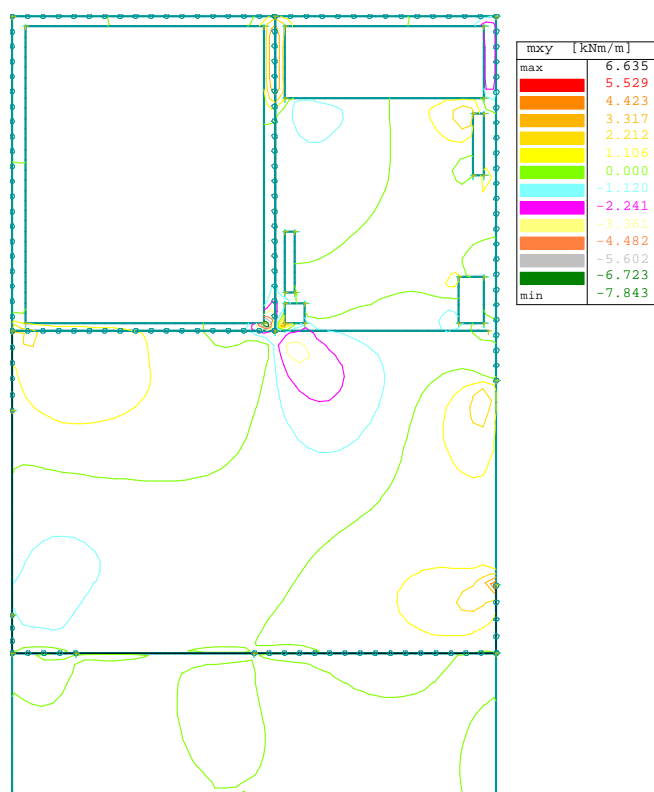
– strop nad 1.NP, přístavba výtahu – ohybové momenty  $m_x$  [kNm/m]



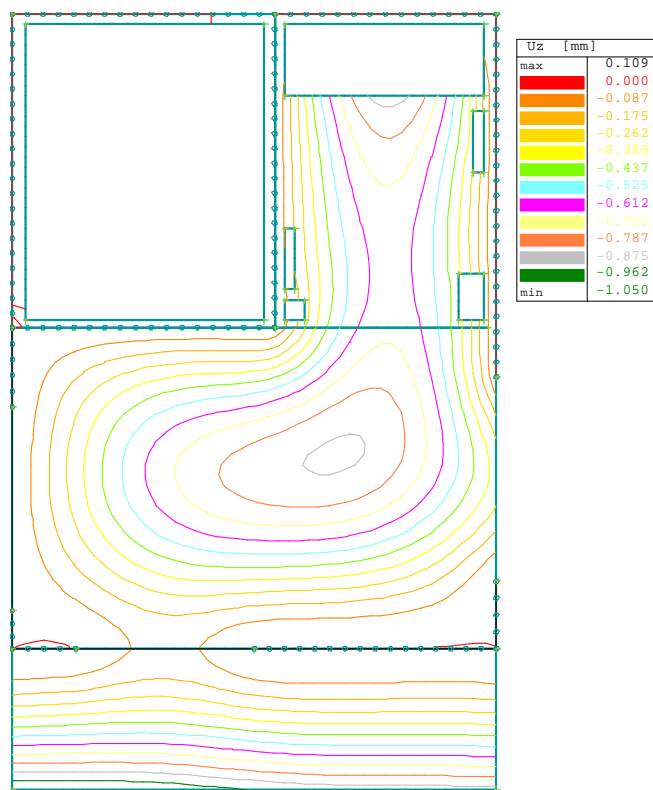
– strop nad 1.NP, přístavba výtahu – ohybové momenty  $m_y$  [kNm/m]



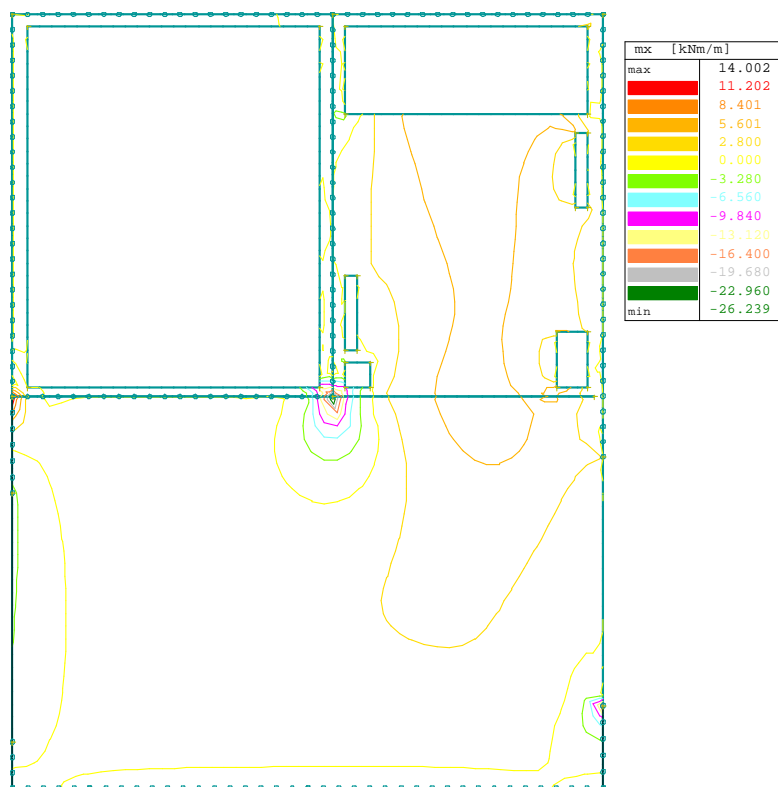
– strop nad 1.NP, přístavba výtahu – kroutící momenty  $m_{xy}$  [kNm/m]



– strop nad 1.NP, přístavba výtahu – pružné deformace  $u, z$  [mm]

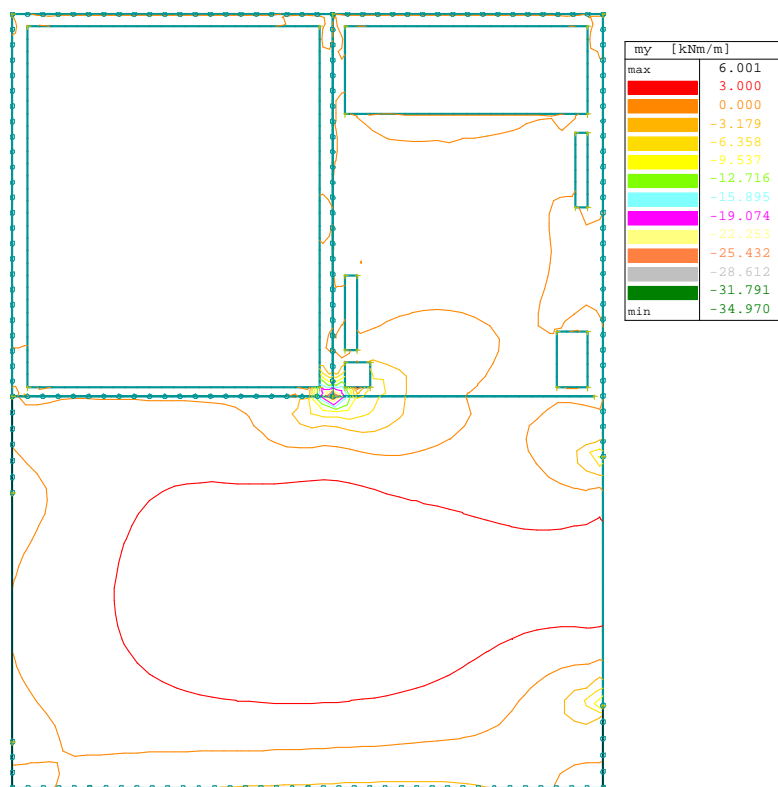


– strop nad 2.NP, přístavba výtahu – ohybové momenty  $m, x$  [kNm/m]

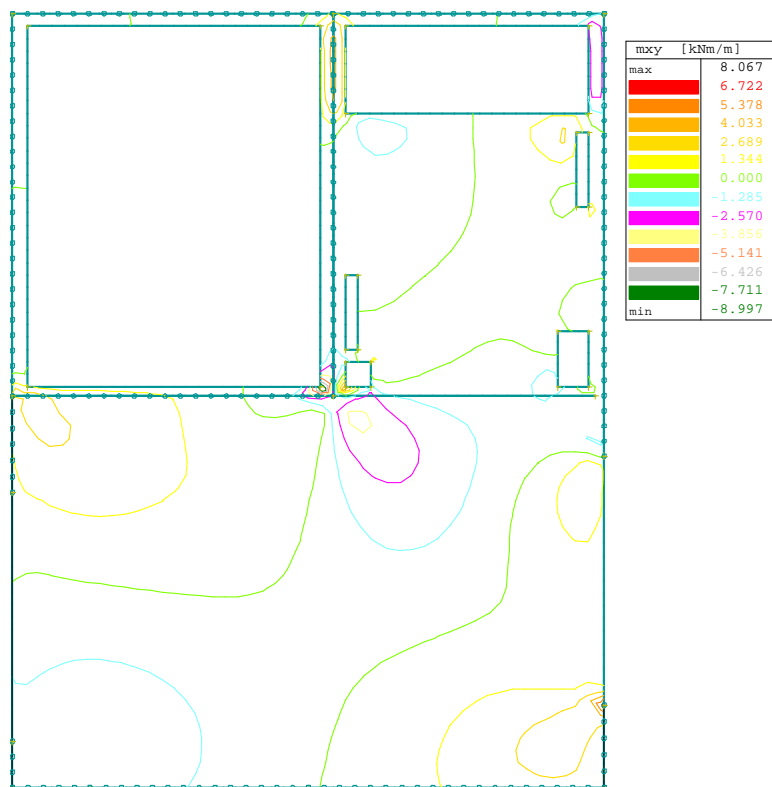




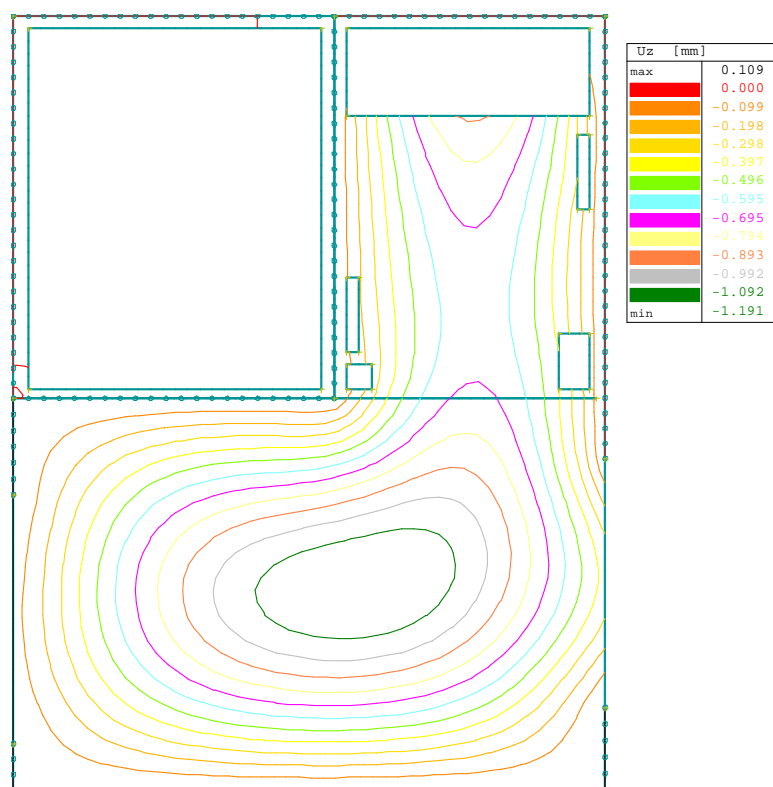
– strop nad 2.NP, přístavba výtahu – ohybové momenty  $m_y$  [kNm/m]



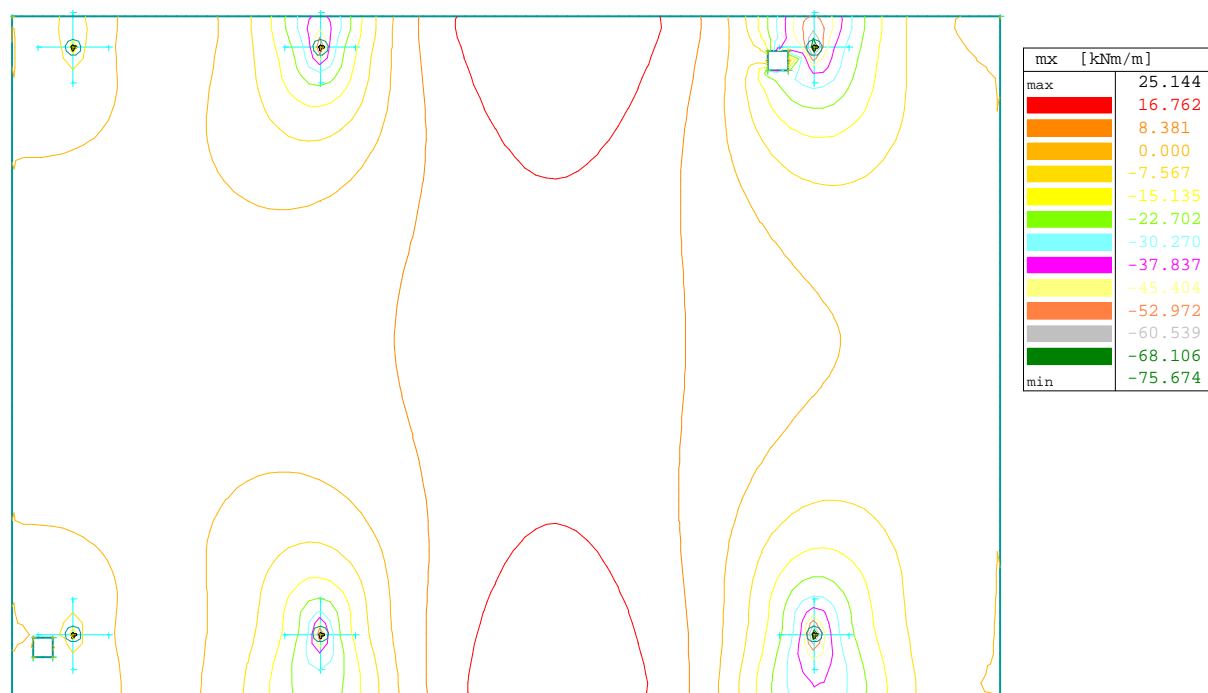
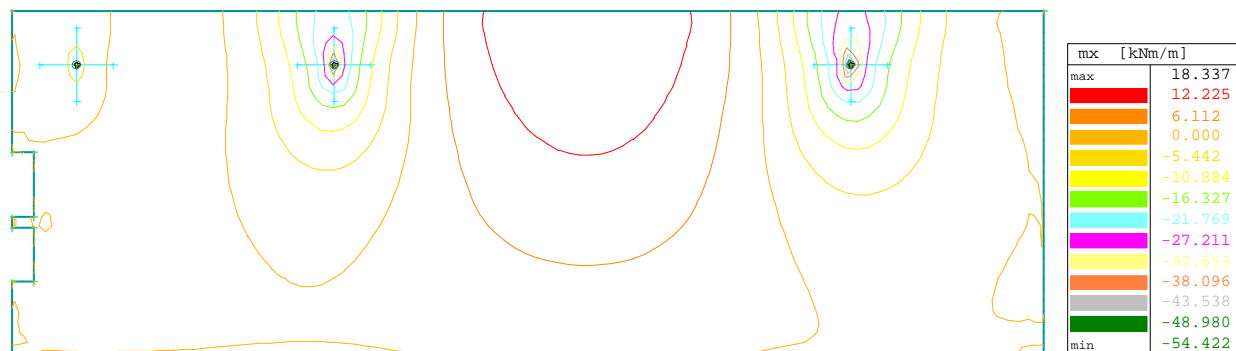
– strop nad 2.NP, přístavba výtahu – kroutící momenty  $m_{xy}$  [kNm/m]



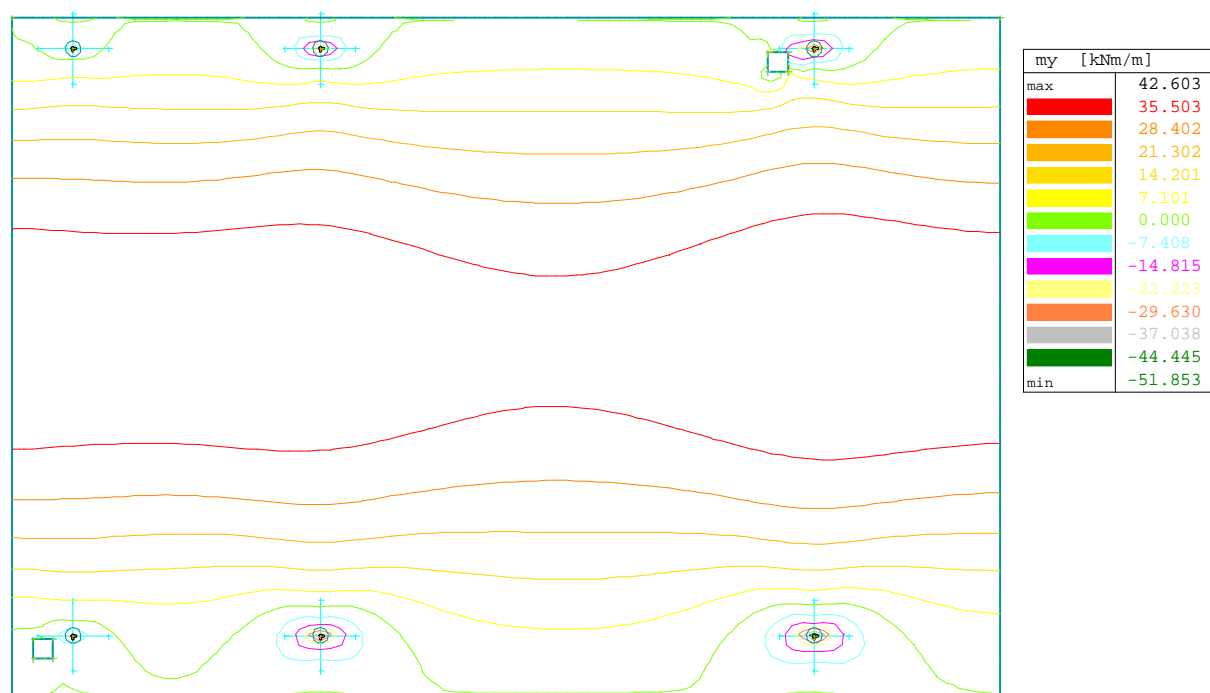
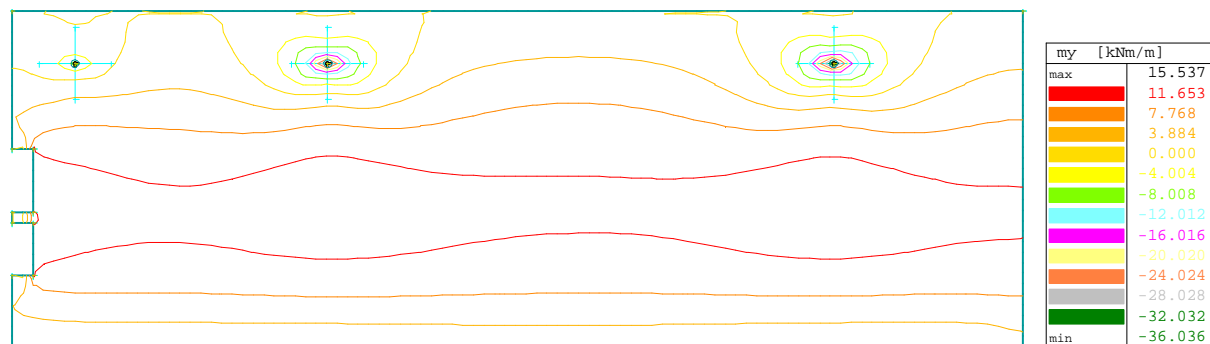
– strop nad 2.NP, přístavba výtahu – pružné deformace  $u, z$  [mm]



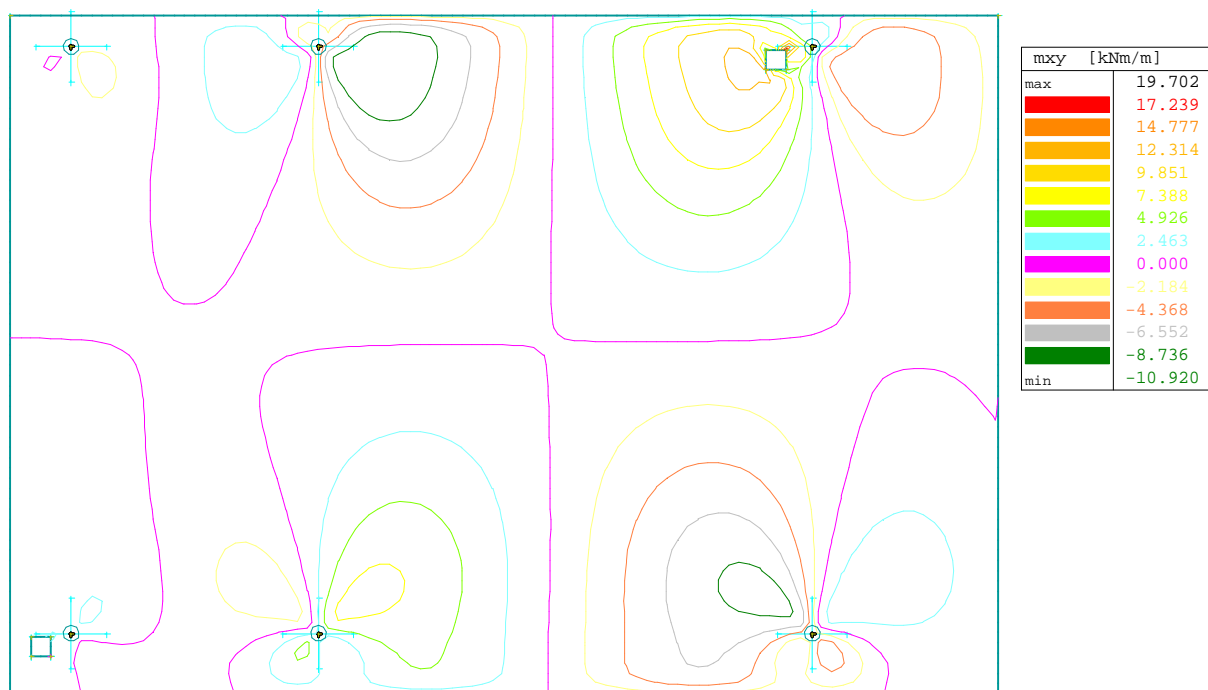
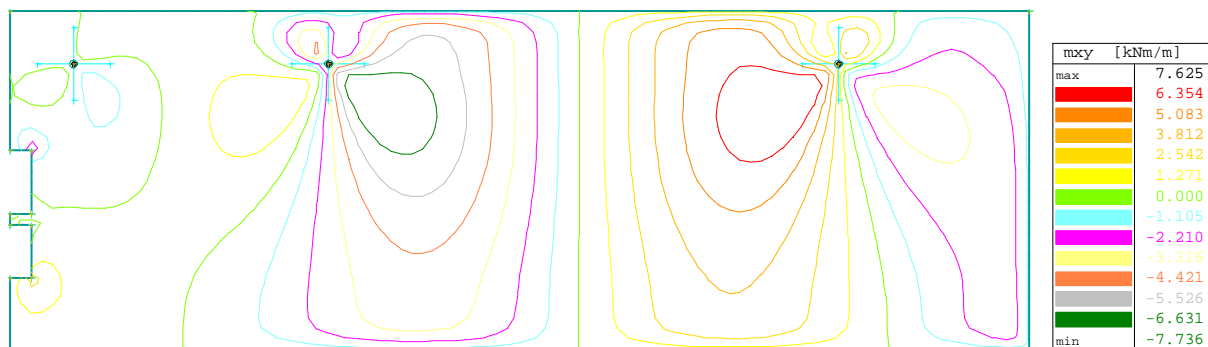
– stropy nad 1.NP a 2.NP, spoj. krček B – ohybové momenty  $m_x$  [kNm/m]



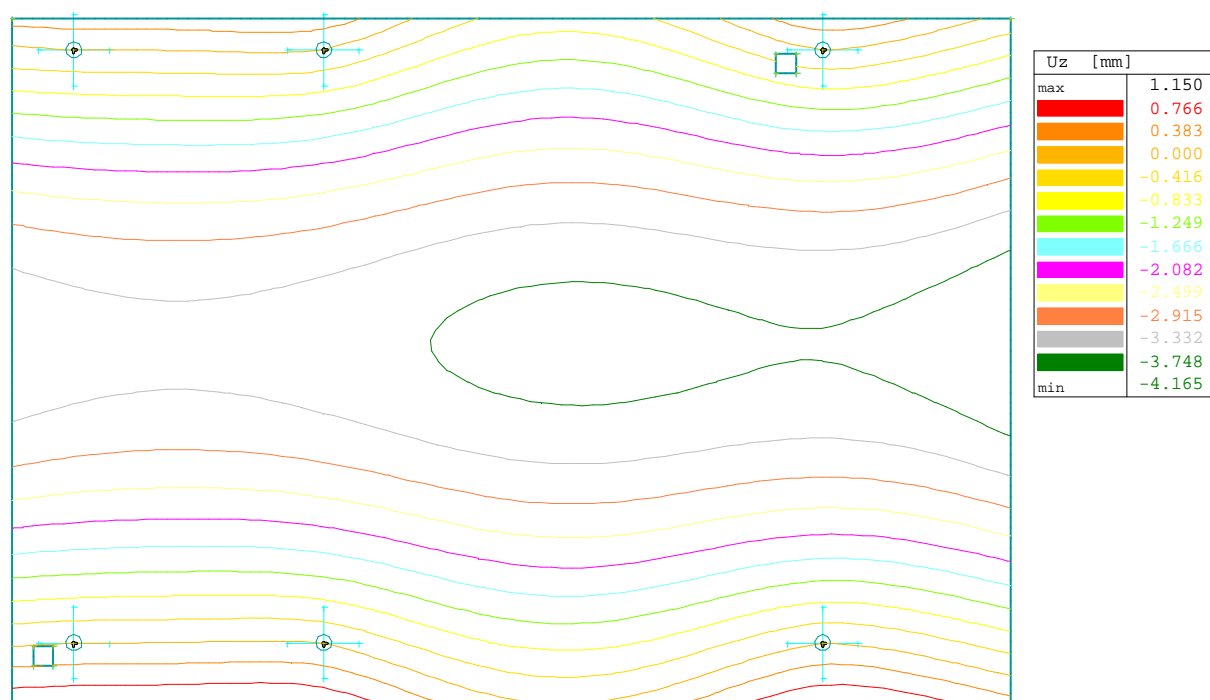
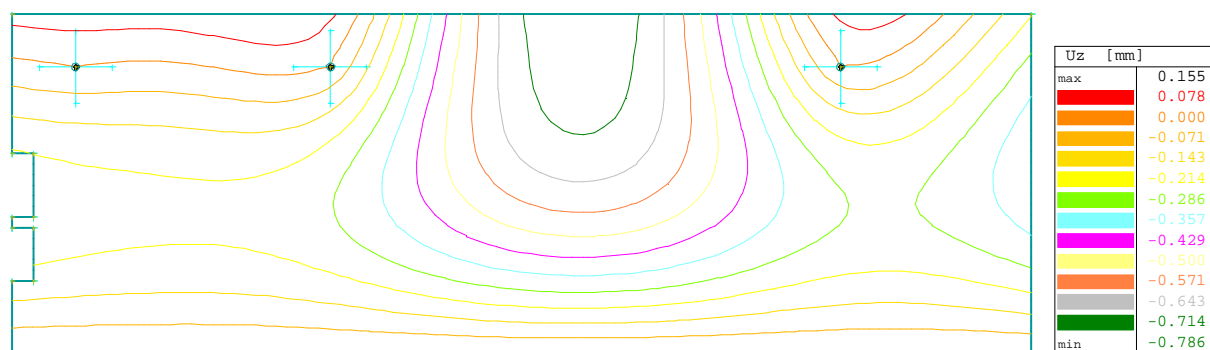
– stropy nad 1.NP a 2.NP, spoj. krček B – ohybové momenty  $m_y$  [kNm/m]



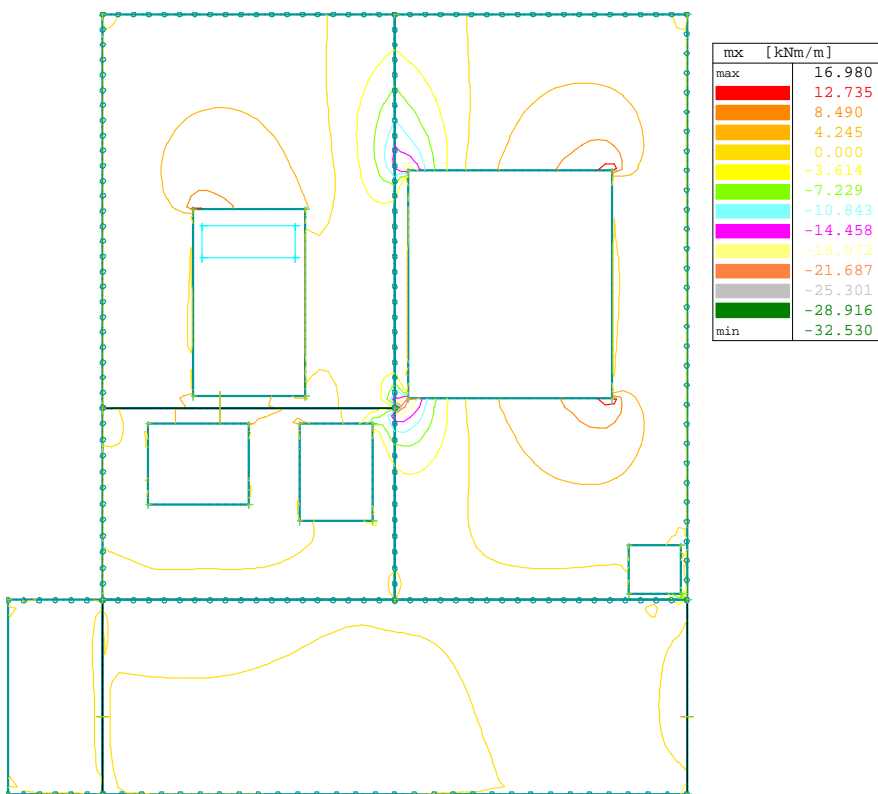
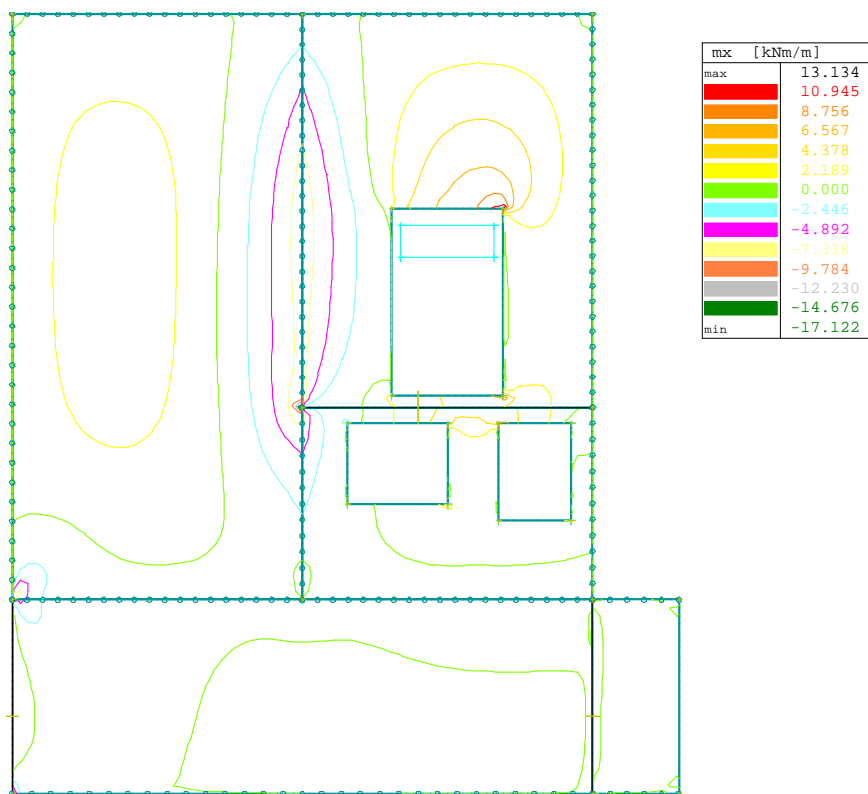
– stropy nad 1.NP a 2.NP, spoj. krček B – krouťící momenty  $m_{xy}$  [kNm/m]



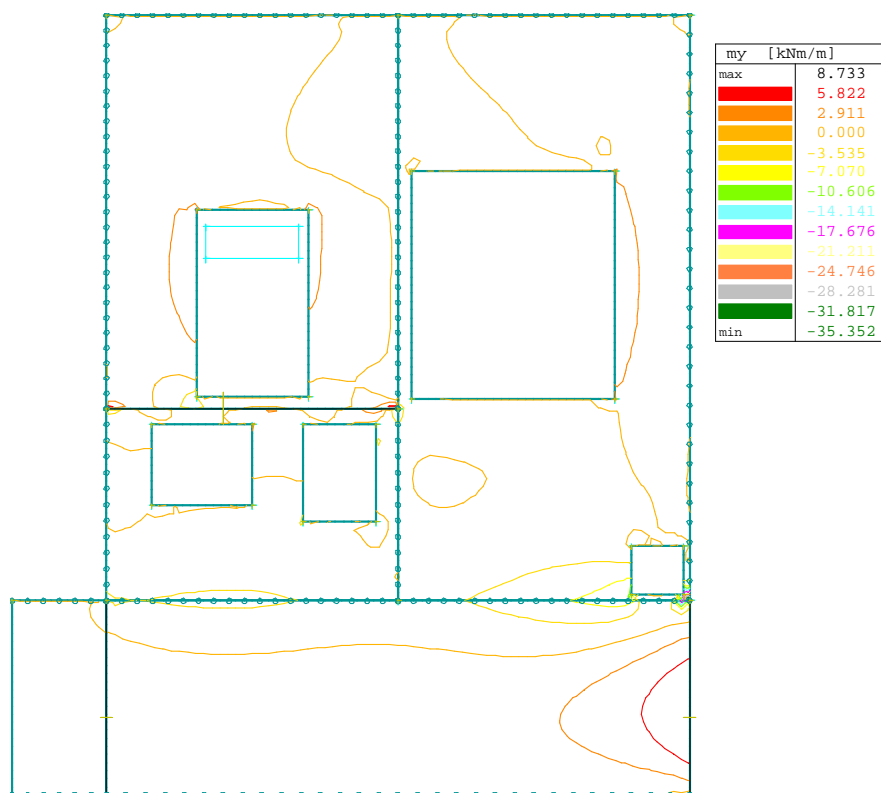
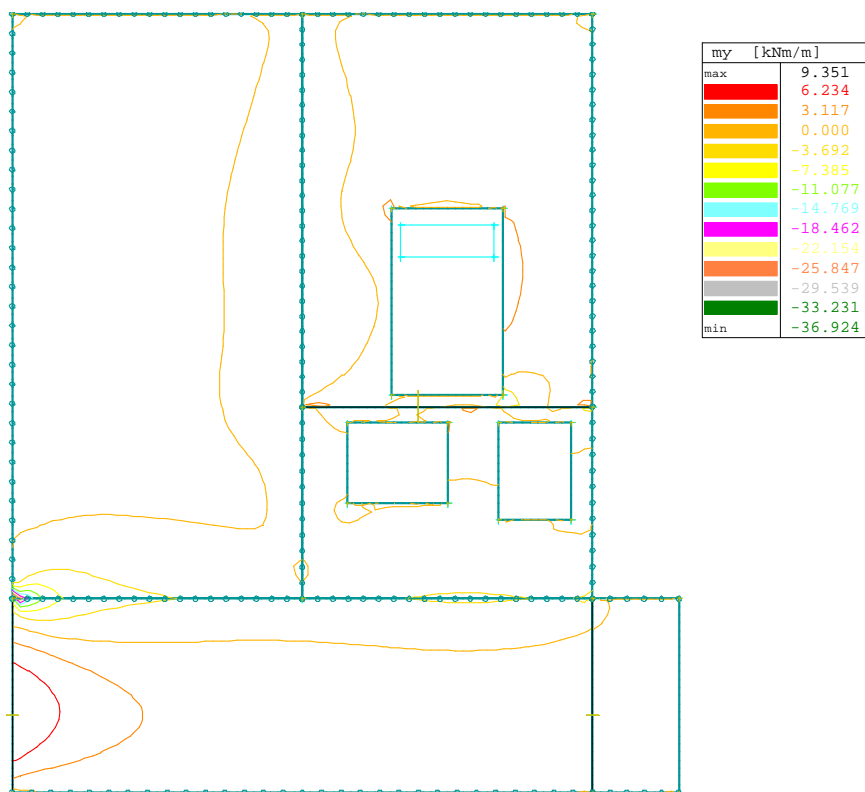
– stropy nad 1.NP a 2.NP, spoj. krček B – pružné deformace u,z [mm]



– stropy nad 5.NP, objekt A – ohybové momenty  $m_x$  [kNm/m]

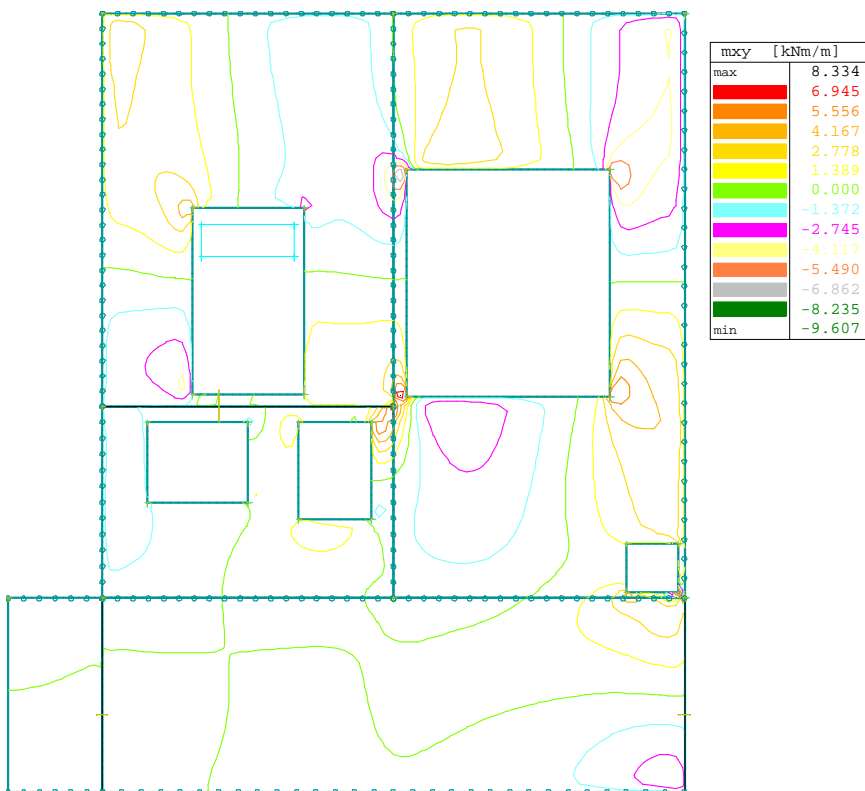
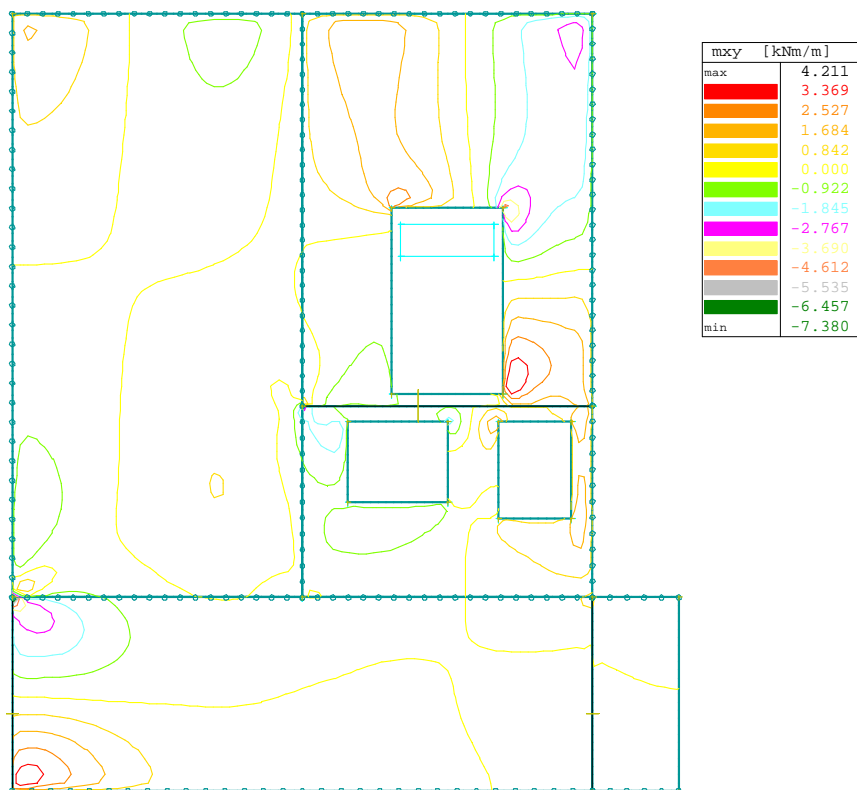


– stropy nad 5.NP, objekt A – ohybové momenty  $m_y$  [kNm/m]

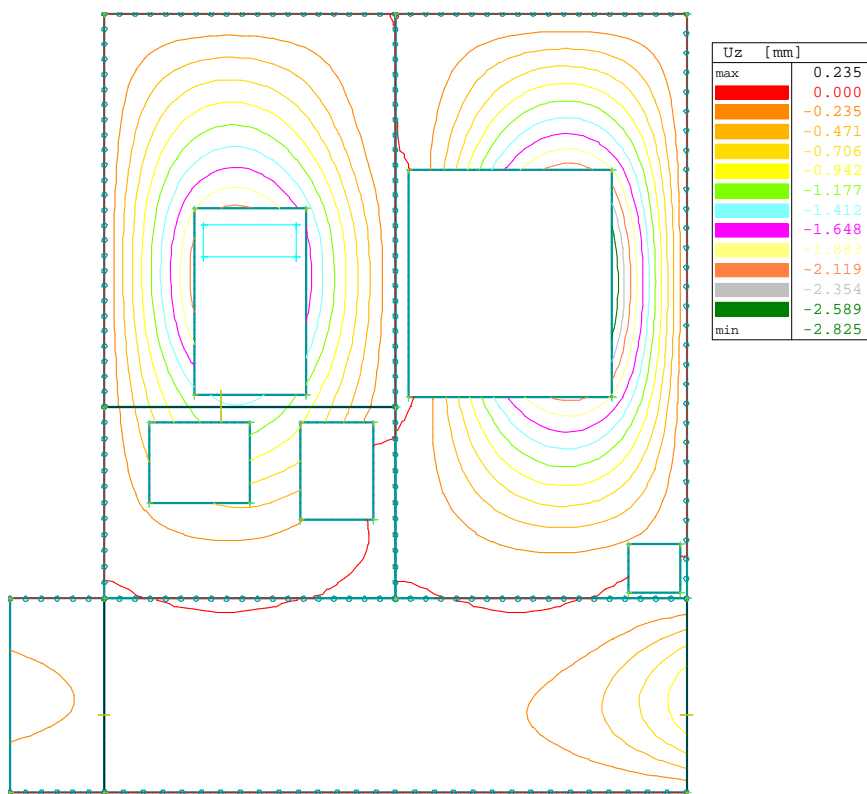
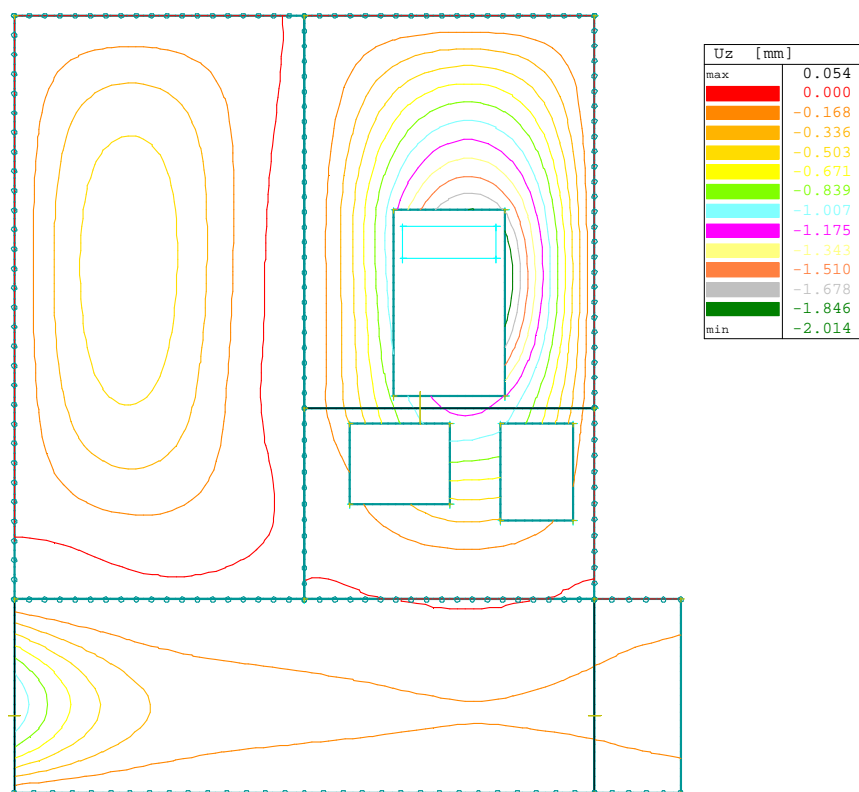




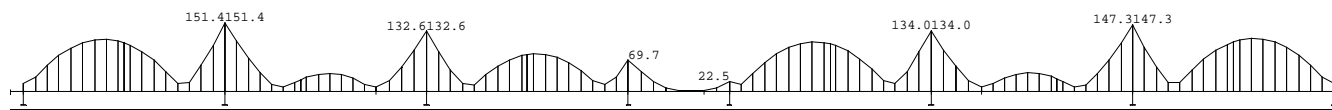
– stropy nad 5.NP, objekt A – kroutící momenty  $m_{xy}$  [kNm/m]



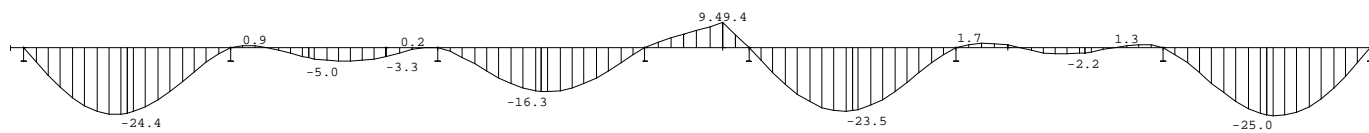
– stropy nad 5.NP, objekt A – pružné deformace  $u, z$  [mm]



– ocelové vaznice – Von Misesovo napětí od návrhového zatížení [MPa]



– ocelové vaznice – deformace od návrhového zatížení [mm]



$\sigma, \max = 151 \text{ MPa}$

$R, d = 214 \text{ MPa (S 235)}$

$\sigma, \max < R, d$

... VYHOVUJE

## Posudek mikropiloty

Označení výpočtu  
v01

### 1 Zatížení mikropiloty

Svislá síla tlaková návrhová -  $F_{zd}$  250 kN  
Svislá síla tahová návrhová -  $F_{zt}$  0 kN

### 2 Geometrie mikropiloty

Trubka 89 / 10  
Ocel S235  
Vysazení hlavy mikropiloty 0,300 m  
Sklon mikropiloty 0 °  
Volná délka 2,0  
Délka kořene 5,0

### 3 Požadovaná životnost mikropiloty

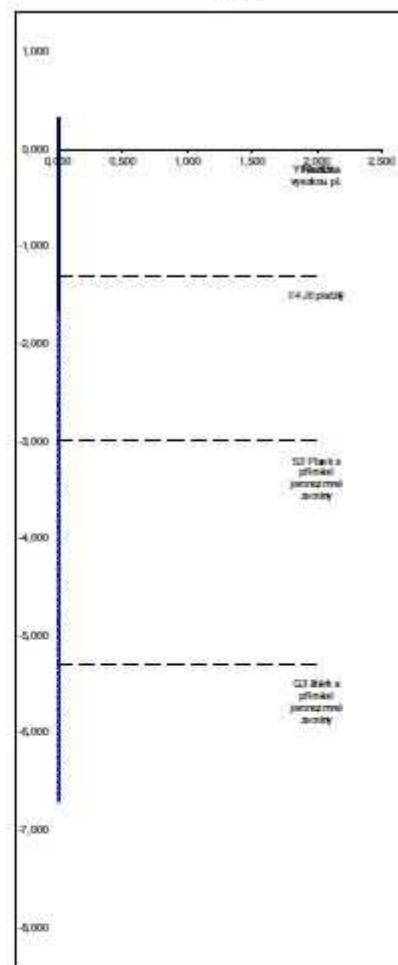
Požadovaná životnost mp 0 let  
Typ půdy Zeminy v přírodním uložení  
Koeficient spojení se zeminou  $F_{ut}$  1

### 4 Charakteristika průřezu

Modul reakce prostředí  $E_p$  5 MN/m<sup>3</sup>  
součinitel vlivu koroze  $r_a$  0,00 mm  
plocha průřezu tr. A 2,482E-03 m<sup>2</sup>  
moment setrvačnosti  $I_a$  1,967E-06 m<sup>4</sup>  
modul pružnosti oceli  $E_s$  2,100E+05 Mpa  
modul pružnosti inj. směsi  $E_{cm}$  2,500E+04 Mpa  
moment setrvačnosti oem. pr.  $I_{cm}$  9,265E-05 m<sup>2</sup>  
počet půl vln n 4,16  
kritická normálová síla Ncr - Euler 5,749E+03 kN  
kritická normálová síla Ncr - Masopust 1,243E+04 kN  
kritická síla Ncr 5,749E+03 kN  
vzpěrná délka  $L_{cr}$  0,842 m  
štíhlost prvku  $\lambda$  29,9

### 5 Geologie

hpv -1,7 m



č.	Popis vrstvy	konzistence	pod hpv	Edef	počátek	konec	průměr kořene	plášťové tření - doporučené	plášťové tření	délka kořene ve vrstvě	únosnost kořene ve vrstvě - tlak	únosnost kořene ve vrstvě - tah
[ - ]	[ - ]	[ - ]	[ - ]	[Mpa]	[m]	[m]	[m]	[kPa]	[kPa]	[m]	[kN]	[kN]
1	Y Navážka	-	n	4	0,0	1,3	0,2	0	0	0,00	0,0	0,0
2	F4 Jíl písčité	tuhá	a	5	1,3	3,0	0,2	75-95	80	1,30	43,6	32,7
3	S3 Písek s příměsí jemnozrné zemin	ulehlá	a	20	3,0	5,3	0,23	115-155	120	2,30	133,0	99,7
4	G3 štěr s příměsí jemnozrné zemin	ulehlá	a	60	5,3	7,8	0,23	250-320	250	1,40	168,6	126,4
5	FB Jíl s vysokou pl.	pevná	a	5	7,8	60,0	0,18	130-170	140	0,00	0,0	0,0
5,00												

### 6 Posouzení mikropiloty

#### 6.1 Posouzení únosnosti mikropiloty na tlak

Vnitřní únosnost mikropiloty  $R_{at}$  = 568,3 kN >  $F_{zd}$  = 250 kN **vyhoví**  
Vnější únosnost mikropiloty  $R_{vd}$  = 345,1 kN >  $F_{zd}$  = 250 kN **vyhoví**

#### 6.2 Posouzení únosnosti mikropiloty na tah

Vnitřní únosnost mikropiloty  $R_{at}$  = 583,2 kN >  $F_{zd}$  = 0 kN **vyhoví**  
Vnější únosnost mikropiloty  $R_{vd}$  = 258,8 kN >  $F_{zd}$  = 0 kN **vyhoví**

## Posudek mikropiloty

Označení výpočtu  
v02

### 1 Zatížení mikropiloty

Svislá síla tlaková návrhová -  $F_{zd}$  400 kN  
Svislá síla tahová návrhová -  $F_{ztd}$  0 kN

### 2 Geometrie mikropiloty

Trubka 89 / 10  
Ocel S235  
Vysazení hlavy mikropiloty 0,300 m  
Sklon mikropiloty 0 °  
Volná délka 1,5  
Délka kořene 6,0

### 3 Požadovaná životnost mikropiloty

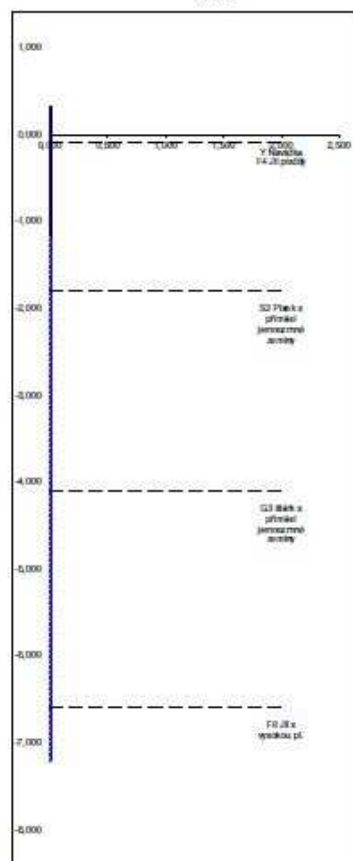
Požadovaná životnost mp 0 let  
Typ půdy Zeminy v přírodním uložení  
Koeficient spojení se zeminou  $F_{sd}$  1

### 4 Charakteristika průřezu

Modul reakce prostředí  $E_p$  5 MN/m<sup>3</sup>  
součinitel vlivu koroze  $r_g$  0,00 mm  
plocha průřezu tr. A 2,482E-03 m<sup>2</sup>  
moment setrvačnosti  $I_g$  1,967E-06 m<sup>4</sup>  
modul pružnosti oceli  $E_s$  2,100E+05 Mpa  
modul pružnosti inj. směsí  $E_{cm}$  2,500E+04 Mpa  
moment setrvačnosti oem. pr.  $I_{cm}$  9,910E-05 m<sup>2</sup>  
počet půlvln n 4,45  
kritická normálová síla  $N_{cr}$  - Euler 5,749E+03 kN  
kritická normálová síla  $N_{cr}$  - Masopust 1,479E+04 kN  
kritická síla  $N_{cr}$  5,749E+03 kN  
vzpěrná délka  $L_{cr}$  0,842 m  
štíhlost prvku  $\lambda$  29,9

### 5 Geologie

h<sub>pv</sub> -0,5 m



č	Popis vrstvy	konzistence	pod h <sub>pv</sub>	Ed <sub>ef</sub>	počátek	konc	průměr kořene	plášťové tření - doporučené	plášťové tření	délka kořene ve vrstvě	únosnost kořene ve vrstvě - tlak	únosnost kořene ve vrstvě - tah
(-)	(-)	(-)	(-)	[Mpa]	[m]	[m]	[m]	[kPa]	[kPa]	[m]	[kN]	[kN]
1	Y Navážka	-	n	4	0,0	0,1	0,2	0	0	0,00	0,0	0,0
2	F4 Jíl písčité	tuhá	a	5	0,1	1,8	0,2	75-95	80	0,60	20,1	15,1
3	S3 Písek s příměsí jemnozrné zeminy	ulehlá	a	20	1,8	4,1	0,23	115-155	120	2,30	133,0	99,7
4	G3 Štěr s příměsí jemnozrné zeminy	ulehlá	a	60	4,1	6,6	0,23	250-320	250	2,50	301,1	225,8
5	F8 Jíl s vysokou pl.	pevná	a	5	6,6	60,0	0,18	130-170	140	0,60	31,7	23,8
										6,00		

### 6 Posouzení mikropiloty

#### 6.1 Posouzení únosnosti mikropiloty na tlak

Vnitřní únosnost mikropiloty  $R_{td}$  = 568,3 kN >  $F_{zd}$  = 400 kN **vyhoví**  
Vnější únosnost mikropiloty  $R_{vtd}$  = 485,8 kN >  $F_{ztd}$  = 400 kN **vyhoví**

#### 6.2 Posouzení únosnosti mikropiloty na tah

Vnitřní únosnost mikropiloty  $R_{td}$  = 583,2 kN >  $F_{zd}$  = 0 kN **vyhoví**  
Vnější únosnost mikropiloty  $R_{vtd}$  = 364,3 kN >  $F_{ztd}$  = 0 kN **vyhoví**

### **Použité normy**

- [7] - ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí
- [8] - ČSN EN 1991-1-1 - Zatížení konstrukcí - část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [9] - ČSN EN 1991-1-3 - Zatížení konstrukcí - část 1-3: Obecná zatížení - zatížení sněhem
- [10] - ČSN EN 1991-1-4 - Zatížení konstrukcí - část 1-4: Obecná zatížení - zatížení větrem
- [11] - ČSN EN 1992-1-1 - Navrhování betonových konstrukcí
- [12] - ČSN EN 1993-1-1 - Navrhování ocelových konstrukcí
- [13] - ČSN EN 1995-1-1 - Navrhování dřevěných konstrukcí
- [14] - ČSN EN 1996-1-1 - Navrhování zděných konstrukcí
- [15] - ČSN EN 1997-1 - Navrhování geotechnických konstrukcí