

Statický posudok

Schody, plošina

Miesto stavby:

k.ú. Stará Ľubovňa, obec Stará Ľubovňa

Stavba:

Turisticko-náučný chodník – Lesopark

Investor:

Mesto Stará Ľubovňa, Obchodná 1, 064 01 Stará Ľubovňa

Profesia:

Statika

Zodpovedný projektant:

Ing. Juraj Rohár

Vypracoval:

Ing. Jozef Gura

Obsah

Všeobecne.....	2
Výpočet zaťaženia	2
Stále zaťaženie	2
Premenné zaťaženie	2
Výpočtový model	4
Zobrazenie modelu a jeho prvkov.....	4
Zaťažovacie stavy	5
Kombinácie zaťažovacích stavov	8
Obálky	8
Posúdenie nosných prvkov	9
Konzoly prierezu IPE120	9
Schodnice prierezu 20x240mm.....	10
Nosníky plošiny UPE300	12
Reakcie v podperách (MSÚ)	14
Reakcie v bodových podperách.....	14
Výslednice reakcií v líniových podperách	18
Záver	19
Použité normy.....	20
Podklady	20

Všeobecne

Predmetom statického posudku je novostavba objektu „Schody, plošina“ v obci Stará Ľubovňa. Schody a plošina sú navrhnuté ako oceľové prúťové konštrukcie kotvené do skalného masívu. Schodiskové stupne sú z oceľových roštov SP30/2 a nášľapná vrstva plošiny zo smrekových lát hrúbky 45mm a oceľového roštu.

Schodisko je navrhnuté zo schodníc prierezu 20x240mm, uložených na konzolách a nosníkoch podesty, prierezu IPE120, ktoré sú kotvené do skalného masívu.

Plošina, na vrchole skalného masívu, je navrhnutá z prvkov prierezu UPE300. Prične nosníky plošiny sa ukotvia do skalného masívu.

Vyrovnanie nerovností medzi priečnymi nosníkmi plošiny a skalným masívom sa prevedie pomocou základových pásov šírky 500mm a základových pätiiek pôdorysných rozmerov 500x500mm, z betónu pevnostnej triedy C35/45. Taktiež je potrebné zarovnať aj povrch medzi čelnými doskami konzol a skalným masívom.

Návrh nosných prvkov bol prevedený pre oceľ pevnostnej triedy S235.

Výpočet zaťaženia

Hodnoty zaťaženia a ich kombinácie pre trvalé a dočasné návrhové situácie pre medzný stav únosnosti sú definované kombinačnou schémou [(STR/GEO) Sada B]:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Hodnoty zaťaženia a ich kombinácie pre charakteristické situácie pre medzný stav používateľnosti sú definované kombinačnou schémou:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Stále zaťaženie

Stále zaťaženie pozostáva z vlastnej tiaže nosných prvkov, roštov, nášľapných vrstiev plošiny a zábradlia.

Tiaž oceľových roštov a smrekových lát je uvažovaná hodnotou $g_k = 0,2 \text{ kN/m}^2$.

Tiaž zábradlia je uvažovaná hodnotou $g_k = 0,2 \text{ kN/m}$.

Premenné zaťaženie

Úžitkové zaťaženie

Úžitkové zaťaženie pôsobiace na schodiskové stupne a nášľapnú vrstvu plošiny je uvažované hodnotou $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$.

Úžitkové zaťaženie pôsobiace na zábradlie je uvažované hodnotou $q_k = 0,5 \text{ kN/m}$, teda krútiaci moment pozdĺž schodníc pre výšku zábradlia 1,1m je $M_x = 0,5 \text{ kN/m} \times 1,1 \text{ m} = 0,55 \text{ kNm}$.

Zaťaženie vetrom na schodisko**Výpočet špičkového tlaku vetra $q_{p(z)}$ podľa STN EN 1991-1-4 4.3**

Kategória terénu:	3 [-]	-zohľadnenie okolitého terénu
$v_{b,0}$ =	26 [m/s]	-fundamentálna hodnota zákl. rýchlosti vetra
z =	5,0 [m]	-maximálna výška nad terénom
c_{dir} =	1,0 [-]	-súčiniteľ smerovosti
c_{season} =	1,0 [-]	-súčiniteľ sezónnosti
c_0 =	1,0 [-]	-súčiniteľ ortografie
v_b =	26 [m/s]	-základná rýchlosť vetra $v_b = v_{b,0} \cdot c_{dir} \cdot c_{season}$
$v_m(z)$ =	15,76 [m/s]	-stredná rýchlosť vetra
q_b =	0,42 [kPa]	-základný tlak vetra
$q_{p(z)}$ =	0,54 [kPa]	-špičkový tlak vetra

Horizontálne zaťaženie vetrom na schodnice je pre súčiniteľ tlaku $c_{pe,10} = 0,8$ a zaťažovaciu šírku 1,0m uvažované hodnotou $w_e = 0,54 \text{ kPa} \times 0,8 \times 0,1 \times 1,0 / 2 \text{ m} = \mathbf{0,22 \text{ kN/m}}$.

Sanie vetra pôsobiace na schodnice je pre súčiniteľ tlaku $c_{pe,10} = 0,8$ uvažované hodnotou $w_e = 0,54 \text{ kPa} \times 0,90 = \mathbf{0,44 \text{ kN/m}^2}$.

Zaťaženie vetrom na plošinu**Výpočet špičkového tlaku vetra $q_{p(z)}$ podľa STN EN 1991-1-4 4.3**

Kategória terénu:	1 [-]	-zohľadnenie okolitého terénu
$v_{b,0}$ =	26 [m/s]	-fundamentálna hodnota zákl. rýchlosti v_b
z =	5,0 [m]	-maximálna výška nad terénom
c_{dir} =	1,0 [-]	-súčiniteľ smerovosti
c_{season} =	1,0 [-]	-súčiniteľ sezónnosti
c_0 =	1,0 [-]	-súčiniteľ ortografie
v_b =	26 [m/s]	-základná rýchlosť vetra $v_b = v_{b,0} \cdot c_{dir} \cdot c_{season}$
$v_m(z)$ =	27,43 [m/s]	-stredná rýchlosť vetra
q_b =	0,42 [kPa]	-základný tlak vetra
$q_{p(z)}$ =	1,00 [kPa]	-špičkový tlak vetra

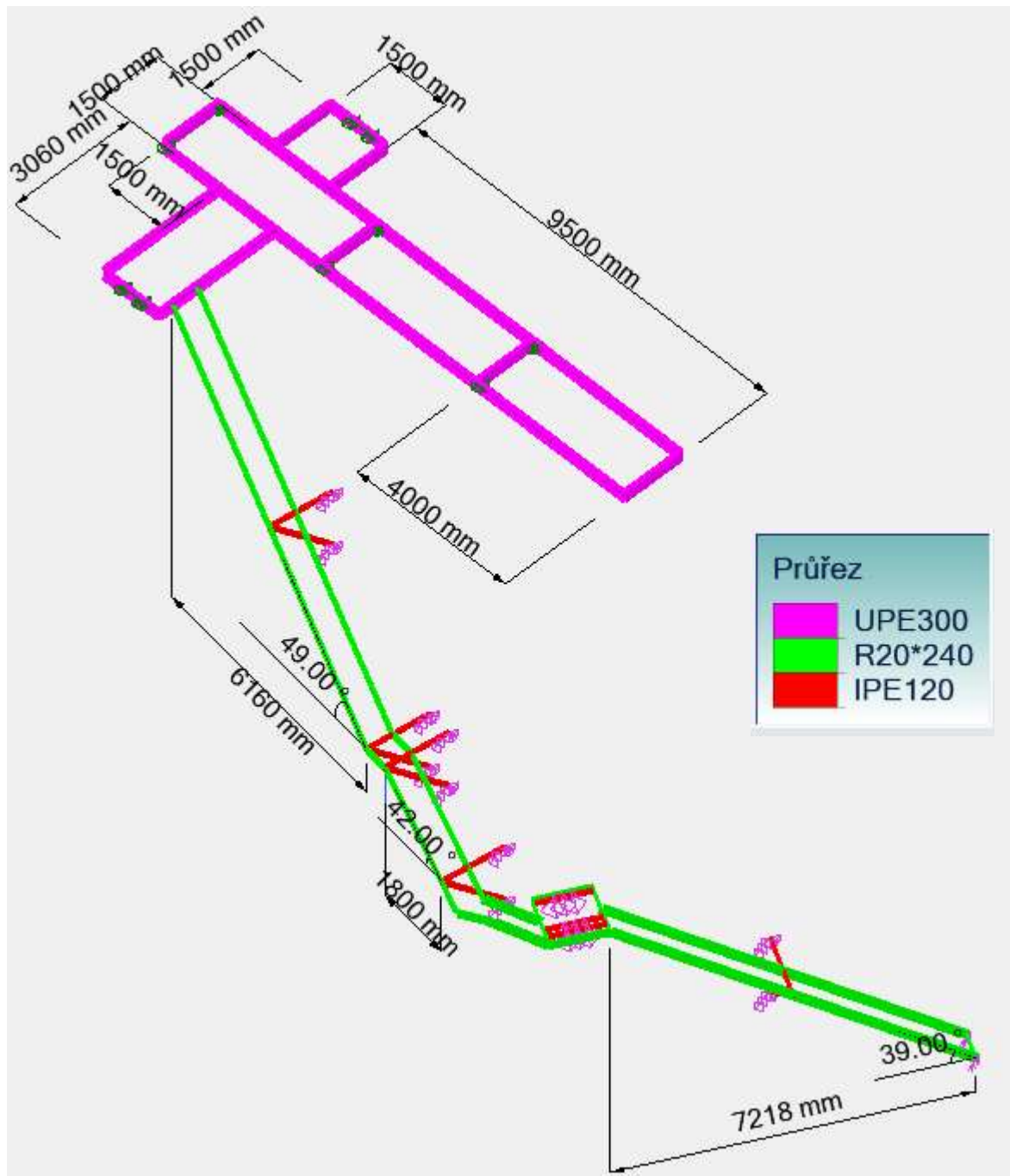
Horizontálne zaťaženie vetrom na nosníky je pre súčiniteľ tlaku $c_{pe,10} = 0,8$ a zaťažovaciu šírku 1,0m uvažované hodnotou $w_e = 1,0 \text{ kPa} \times 0,8 \times 0,1 \times 1,0 / 2 \text{ m} = \mathbf{0,4 \text{ kN/m}}$.

Sanie vetra pôsobiace na nášľapnú vrstvu je pre súčiniteľ tlaku $c_{pe,10} = 0,8$ uvažované hodnotou $w_e = 1,0 \text{ kPa} \times 0,80 = \mathbf{0,8 \text{ kN/m}^2}$.

Výpočtový model

Výpočet vnútorných síl, premiestnení a posúdenie nosných prvkov bolo prevedené prostredníctvom výpočtového softvéru Graitec – Advance design 2022 na priestorovom - 3D modely nosnej konštrukcie. Model pozostával z lineárnych prvkov. Výpočet bol prevedený lineárne metódou konečných prvkov.

Zobrazenie modelu a jeho prvkov



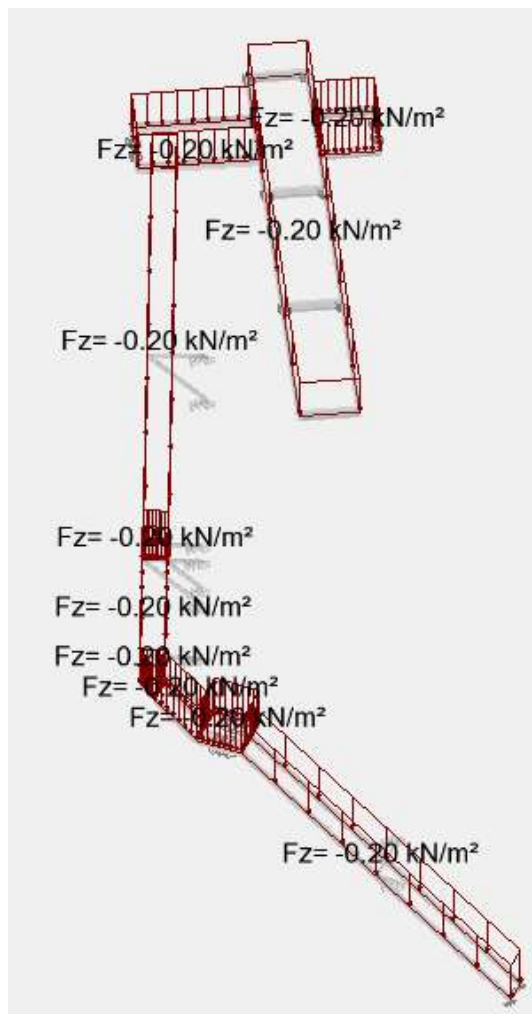
Geometria a prierezy prvkov objektu

Zaťažovacie stavy

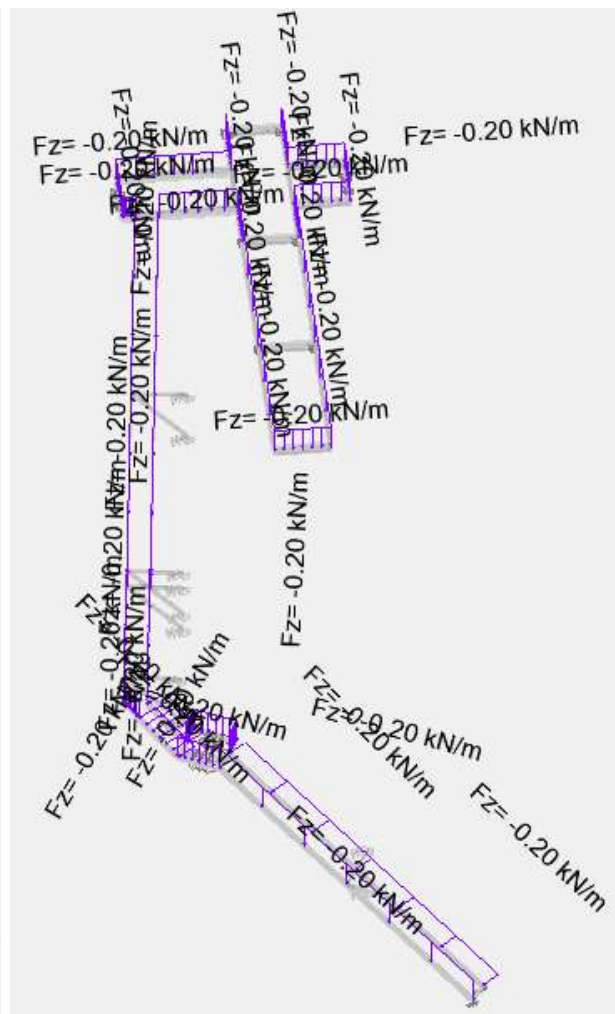
Seznam rodin zatěžovacích stavů		
Č.	Označení	Seznam zatěžovacích stavů
1	Stálé zatížení	1
2	Užitné zatížení	2
3	Užitné zatížení	3
5	Vítr STN EN1991-1-4	5
6	Vítr STN EN1991-1-4	4

Zaťažovací stav 1 – stále zaťaženie:

Vlastná tiaž konštrukcie je generovaná softvérom.

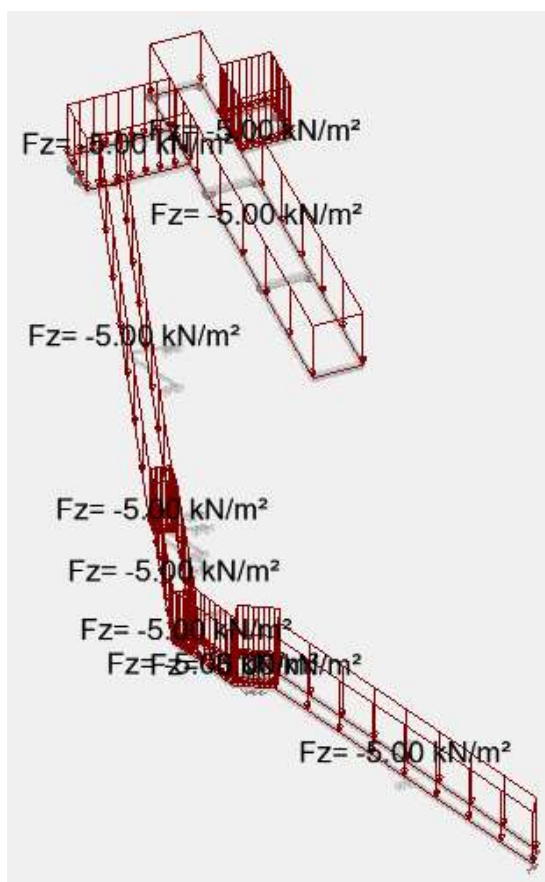


Tiaž roštov a smrekových lát

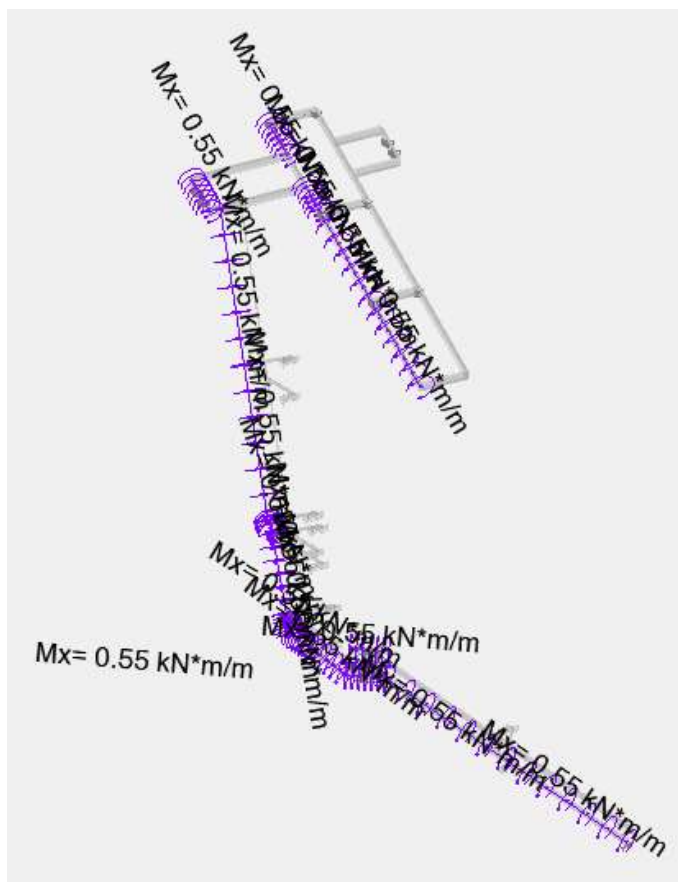


Tiaž zábradlia

Zaťažovací stav 2 – úžitkové zaťaženie

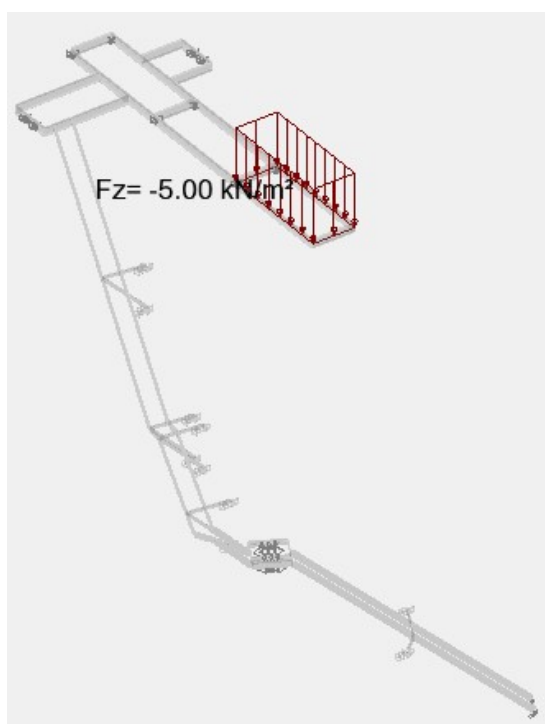


Zaťaženie vetrom na schodnice a laty

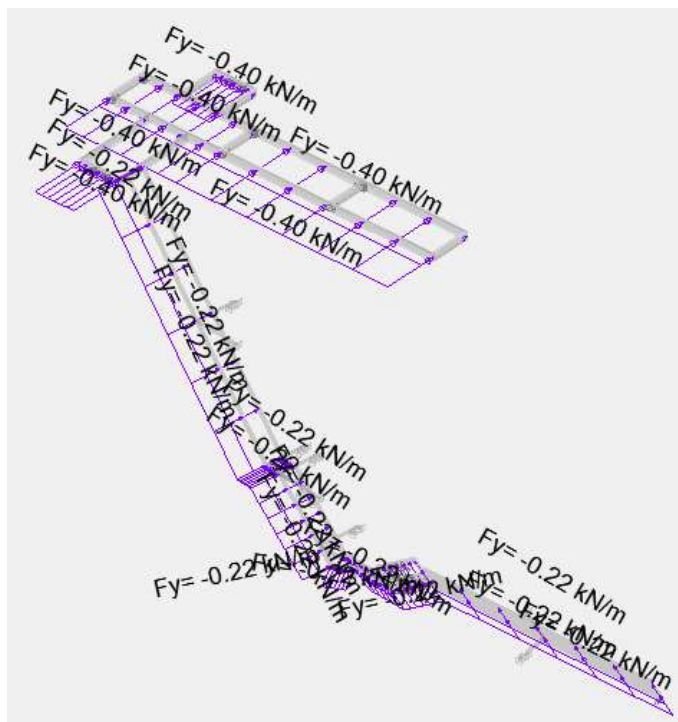


Zaťaženie krútiacim momentom (zaťaženie zábradlia)

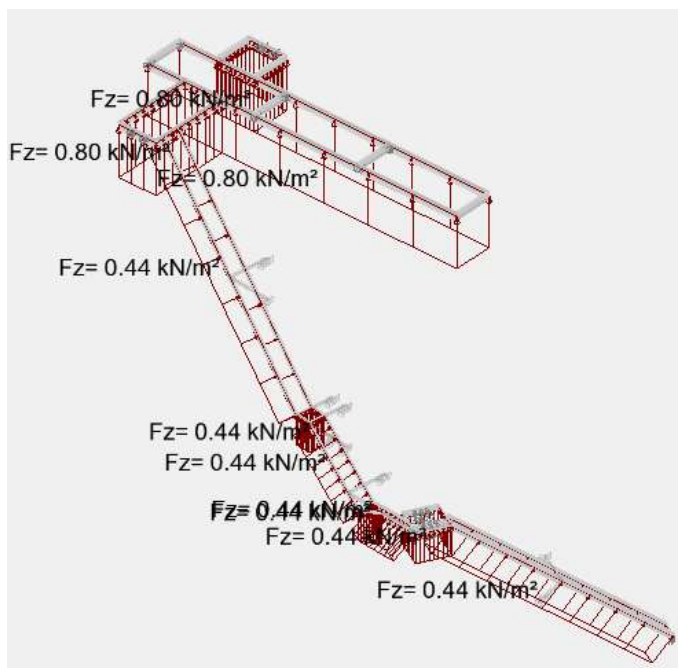
Zaťažovací stav 3 – úžitkové zaťaženie na konzole plošiny



Zaťažovací stav 4 – Horizontálne zaťaženie vetrom



Zaťažovací stav 5 – Zaťaženie saním vetra



Kombinácie zaťažovacích stavov

Popis kombinácií			
Č.	Název	Detaily	Kód
101	1x[1 G]	1.00*1	ECELUSTR
102	1.35x[1 G]	1.35*1	ECELUSTR
103	1x[1 G]+1.5x[2 Q]	1.00*1 + 1.50*2	ECELUSTR
104	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]	1.35*1 + 1.50*2	ECELUSTR
105	1x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.9x[4 V]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*4	ECELUSTR
106	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.9x[4 V]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*4	ECELUSTR
107	1x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.9x[5 V]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*5	ECELUSTR
108	1.35x[1 G]+1.5x[2 Q]+0.9x[5 V]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*5	ECELUSTR
109	1x[1 G]+1.5x[3 Q]	1.00*1 + 1.50*3	ECELUSTR
110	1.35x[1 G]+1.5x[3 Q]	1.35*1 + 1.50*3	ECELUSTR
111	1x[1 G]+1.5x[3 Q]+0.9x[4 V]	1.00*1 + 1.50*3 + 0.90*4	ECELUSTR
112	1.35x[1 G]+1.5x[3 Q]+0.9x[4 V]	1.35*1 + 1.50*3 + 0.90*4	ECELUSTR
113	1x[1 G]+1.5x[3 Q]+0.9x[5 V]	1.00*1 + 1.50*3 + 0.90*5	ECELUSTR
114	1.35x[1 G]+1.5x[3 Q]+0.9x[5 V]	1.35*1 + 1.50*3 + 0.90*5	ECELUSTR
115	1x[1 G]+1.5x[4 V]	1.00*1 + 1.50*4	ECELUSTR
116	1.35x[1 G]+1.5x[4 V]	1.35*1 + 1.50*4	ECELUSTR
117	1x[1 G]+1.5x[4 V]+1.05x[2 Q]	1.00*1 + 1.50*4 + 1.05*2	ECELUSTR
118	1.35x[1 G]+1.5x[4 V]+1.05x[2 Q]	1.35*1 + 1.50*4 + 1.05*2	ECELUSTR
119	1x[1 G]+1.5x[4 V]+1.05x[3 Q]	1.00*1 + 1.50*4 + 1.05*3	ECELUSTR
120	1.35x[1 G]+1.5x[4 V]+1.05x[3 Q]	1.35*1 + 1.50*4 + 1.05*3	ECELUSTR
121	1x[1 G]+1.5x[5 V]	1.00*1 + 1.50*5	ECELUSTR
122	1.35x[1 G]+1.5x[5 V]	1.35*1 + 1.50*5	ECELUSTR
123	1x[1 G]+1.5x[5 V]+1.05x[2 Q]	1.00*1 + 1.50*5 + 1.05*2	ECELUSTR
124	1.35x[1 G]+1.5x[5 V]+1.05x[2 Q]	1.35*1 + 1.50*5 + 1.05*2	ECELUSTR
125	1x[1 G]+1.5x[5 V]+1.05x[3 Q]	1.00*1 + 1.50*5 + 1.05*3	ECELUSTR
126	1.35x[1 G]+1.5x[5 V]+1.05x[3 Q]	1.35*1 + 1.50*5 + 1.05*3	ECELUSTR
127	1x[1 G]	1.00*1	ECELSCQ
128	1x[1 G]+1x[2 Q]	1.00*1 + 1.00*2	ECELSCQ
129	1x[1 G]+1x[2 Q]+0.6x[4 V]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*4	ECELSCQ
130	1x[1 G]+1x[2 Q]+0.6x[5 V]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*5	ECELSCQ
131	1x[1 G]+1x[3 Q]	1.00*1 + 1.00*3	ECELSCQ
132	1x[1 G]+1x[3 Q]+0.6x[4 V]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.60*4	ECELSCQ
133	1x[1 G]+1x[3 Q]+0.6x[5 V]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.60*5	ECELSCQ
134	1x[1 G]+1x[4 V]	1.00*1 + 1.00*4	ECELSCQ
135	1x[1 G]+1x[4 V]+0.7x[2 Q]	1.00*1 + 1.00*4 + 0.70*2	ECELSCQ
136	1x[1 G]+1x[4 V]+0.7x[3 Q]	1.00*1 + 1.00*4 + 0.70*3	ECELSCQ
137	1x[1 G]+1x[5 V]	1.00*1 + 1.00*5	ECELSCQ
138	1x[1 G]+1x[5 V]+0.7x[2 Q]	1.00*1 + 1.00*5 + 0.70*2	ECELSCQ
139	1x[1 G]+1x[5 V]+0.7x[3 Q]	1.00*1 + 1.00*5 + 0.70*3	ECELSCQ

Obálky

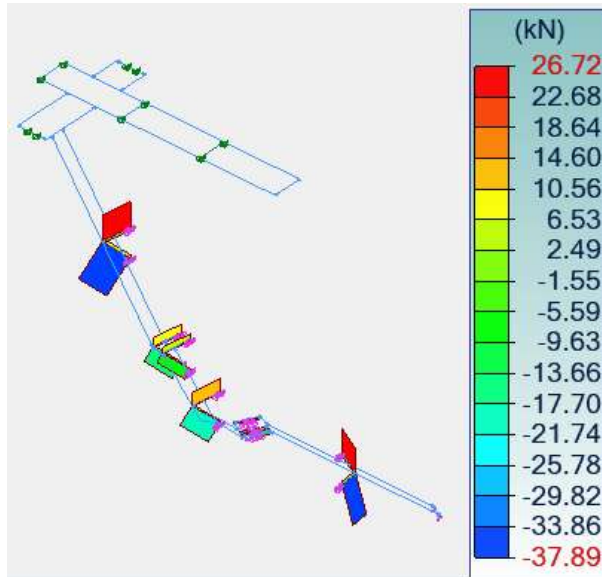
Vnútorne sily pre MSÚ sú zobrazené pre obálku kódu ECELUSTR. Priehyby pre MSP sú zobrazené pre obálku kódu ECELSCQ.

Posúdenie nosných prvkov

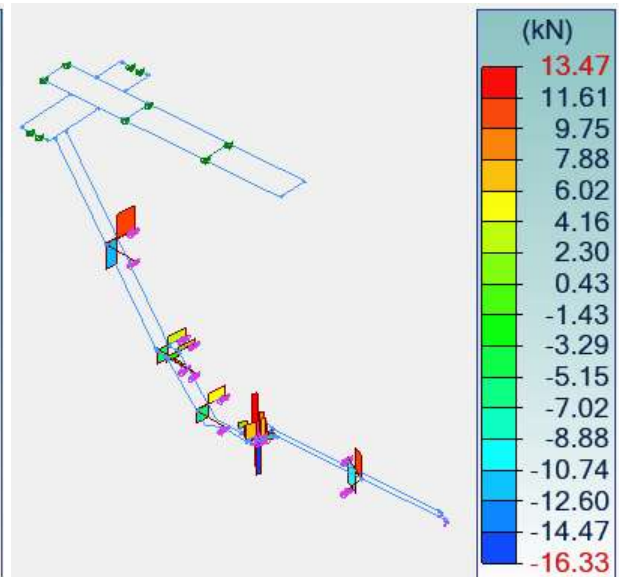
Konzoly priezru IPE120

Obálka vnútorných síl pre MSÚ:

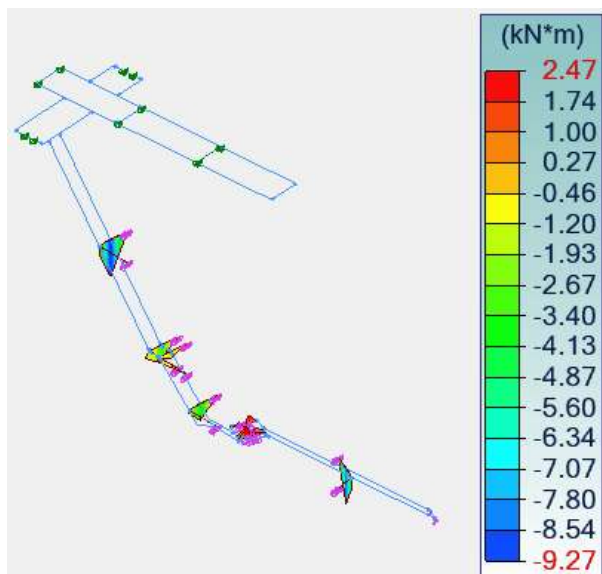
N_{Ed} [kN]



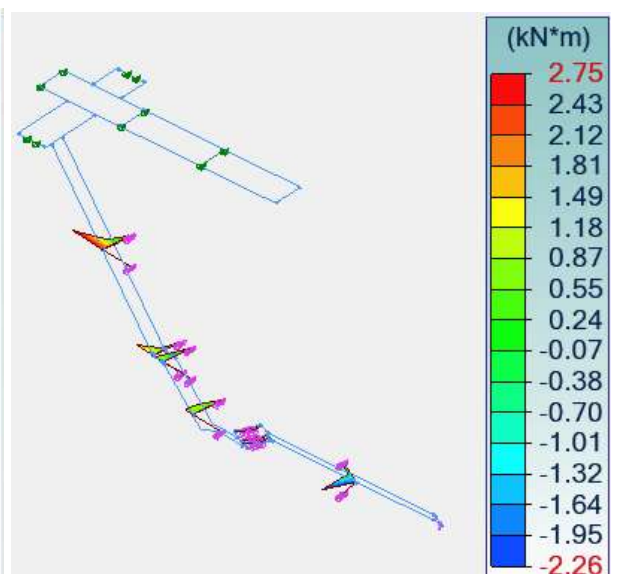
$V_{Ed,z}$ [kN]



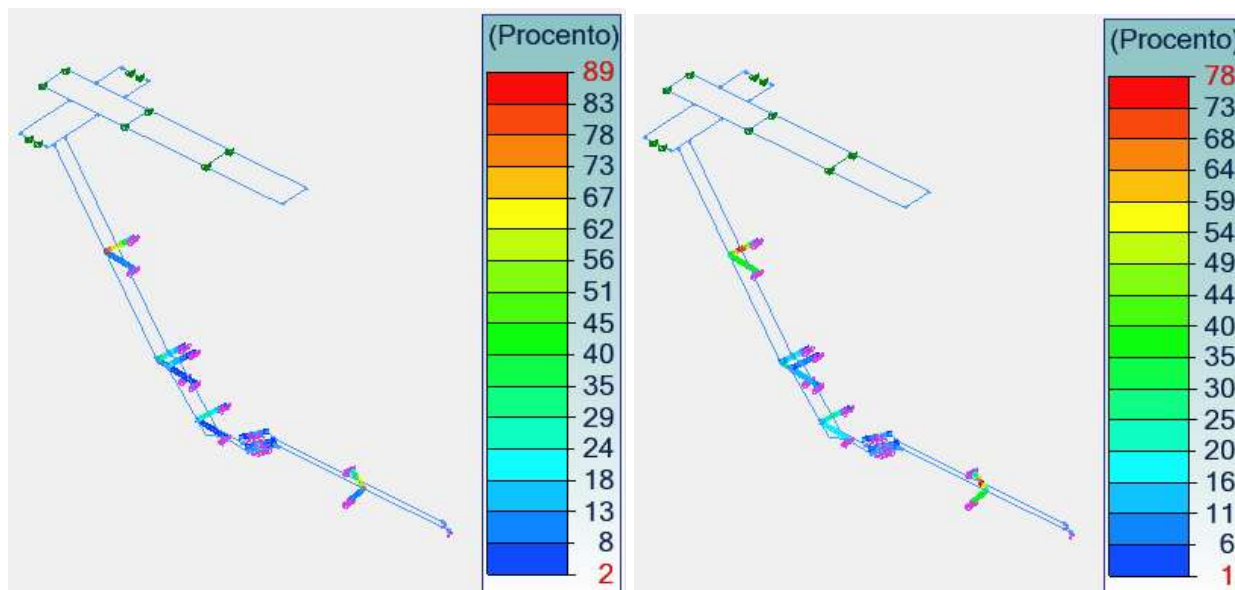
$M_{Ed,y}$ [kNm]



$M_{Ed,z}$ [kNm]



Posúdenie únosnosti– stupeň využitia [%] Posúdenie stability– stupeň využitia [%]

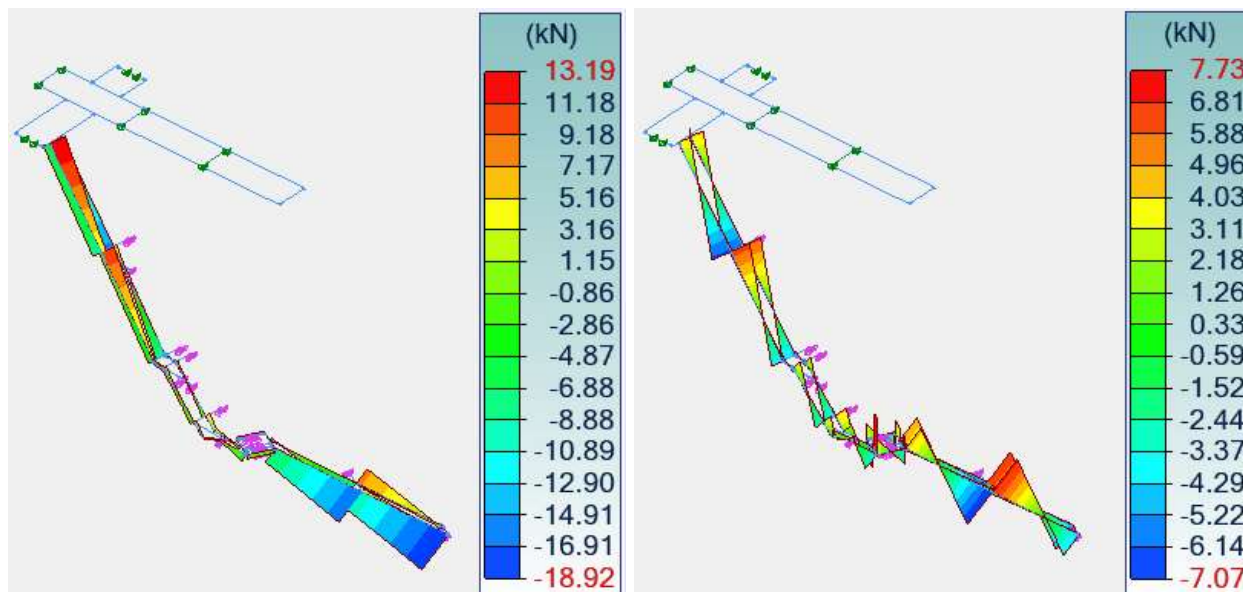


Schodnice prierezu 20x240mm

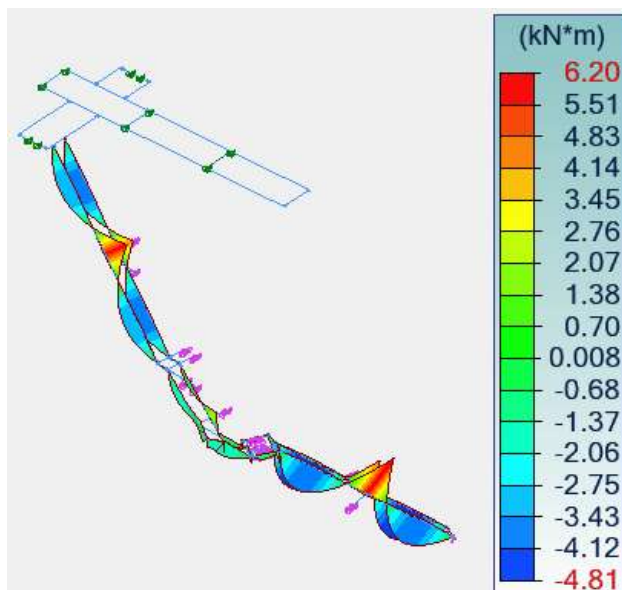
Obálka vnútorných síl pre MSÚ:

N_{Ed} [kN]

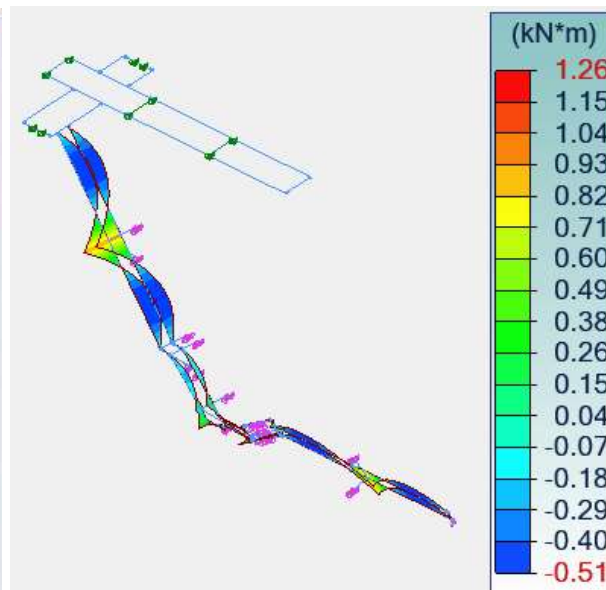
$V_{Ed,z}$ [kN]



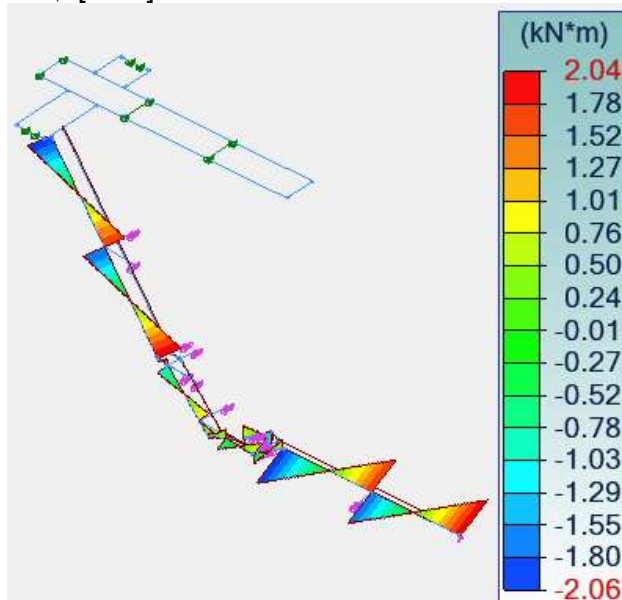
$M_{Ed,y}$ [kNm]



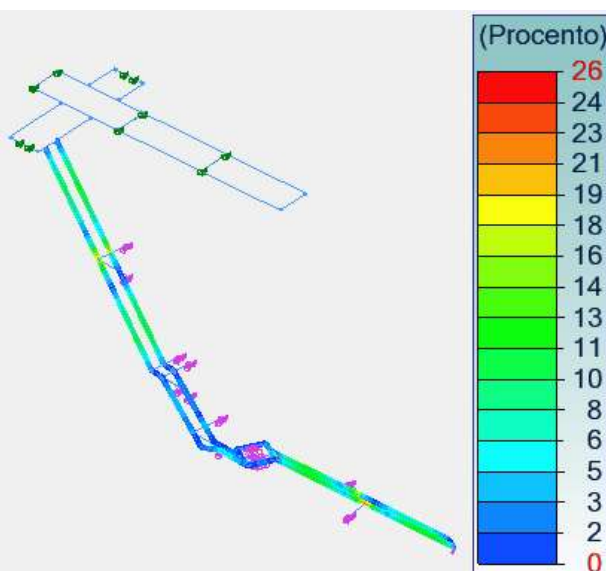
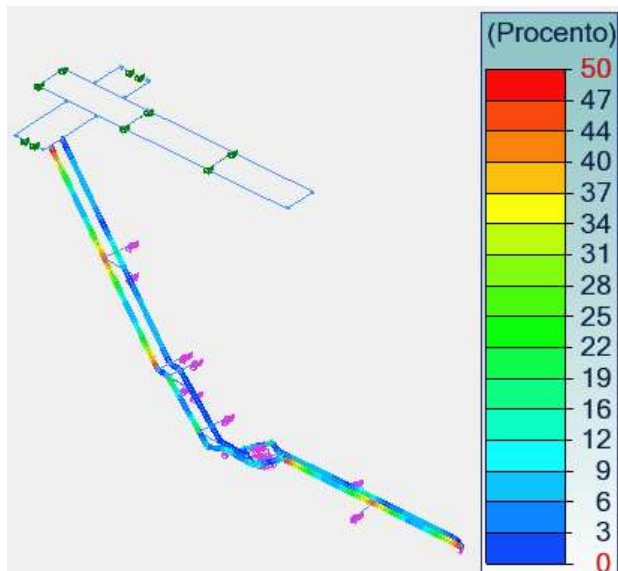
$M_{Ed,z}$ [kNm]

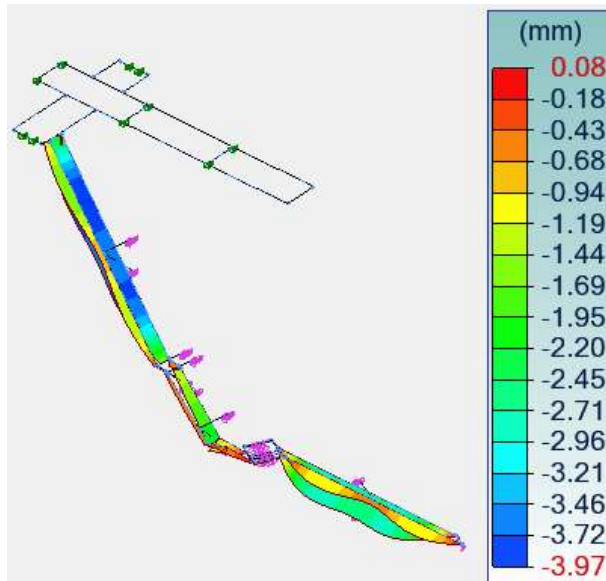
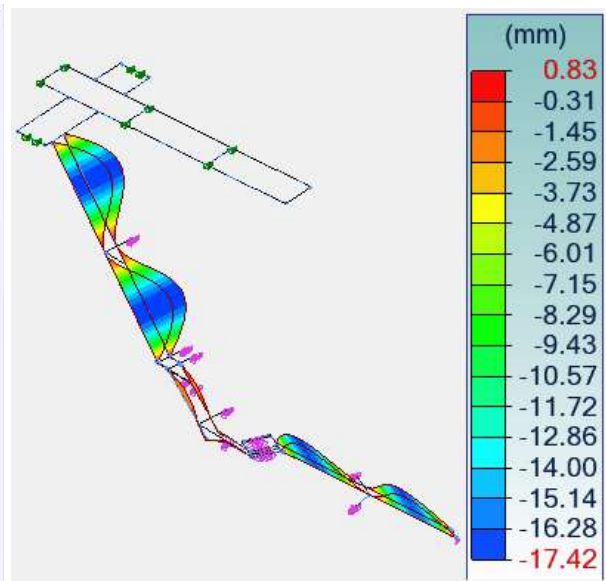


$M_{Ed,x}$ [kNm]

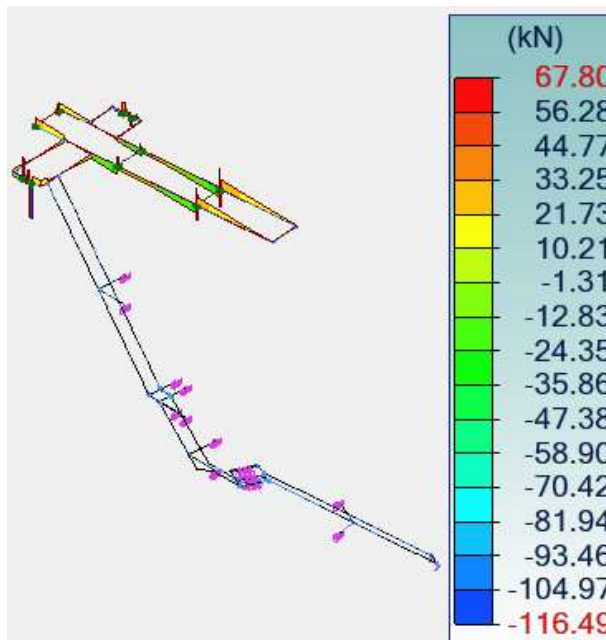
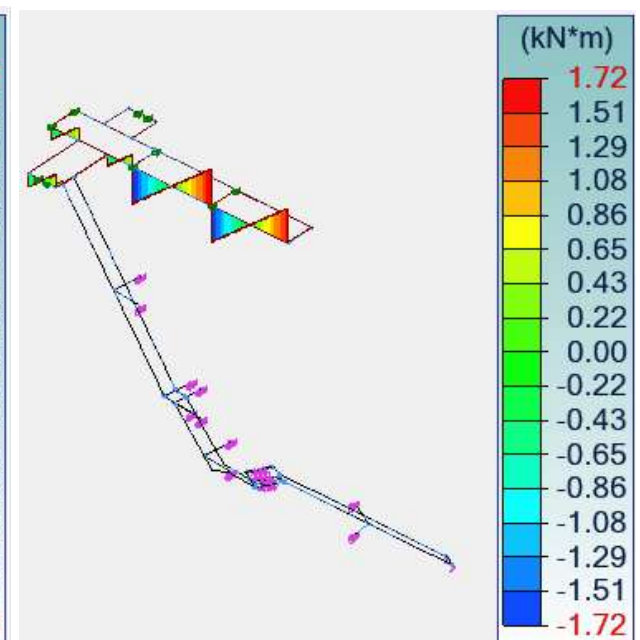


Posúdenie únosnosti– stupeň využitia [%] Posúdenie stability– stupeň využitia [%]

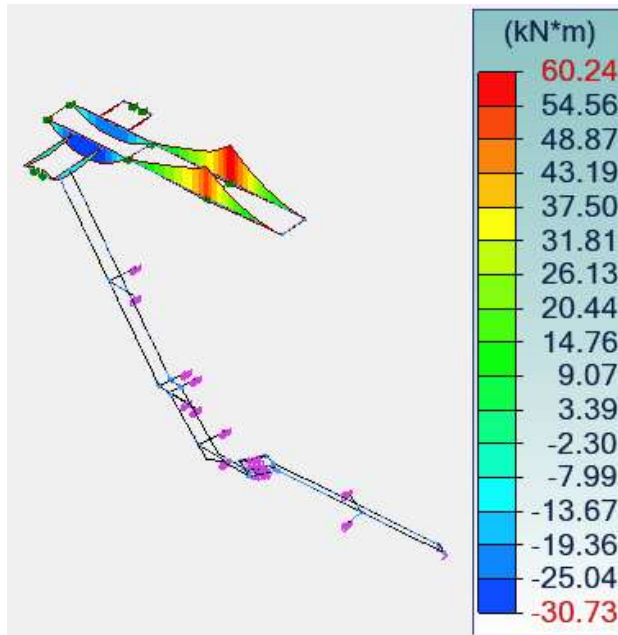


Priehyb $>L/500$ U_z [mm]Priehyb $>L/250$ U_y [mm]**Nosníky plošiny UPE300**

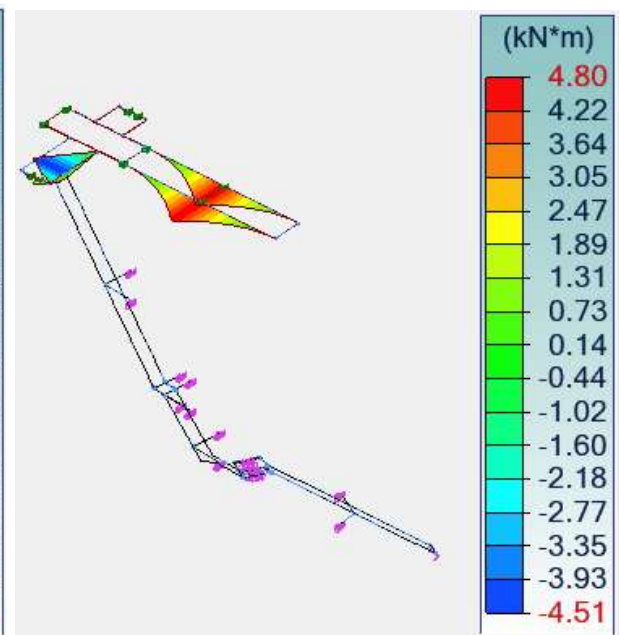
Obálka vnútorných síl pre MSÚ:

 $V_{Ed,z}$ [kN] $M_{Ed,x}$ [kNm]

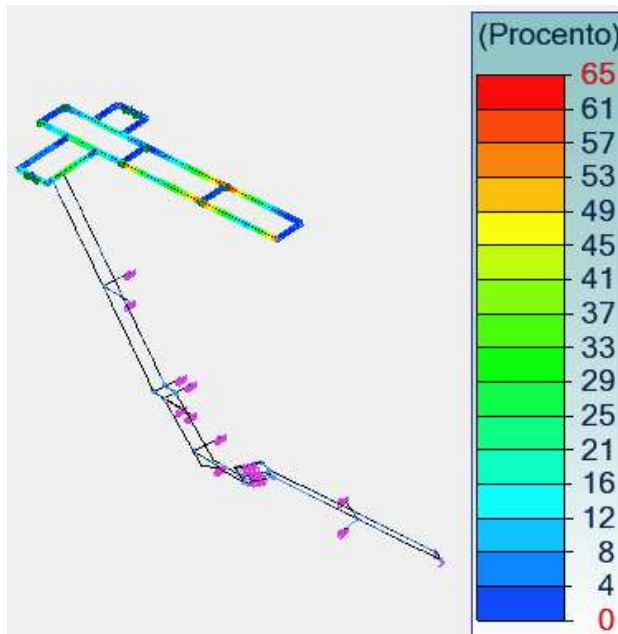
$M_{Ed,y}$ [kNm]

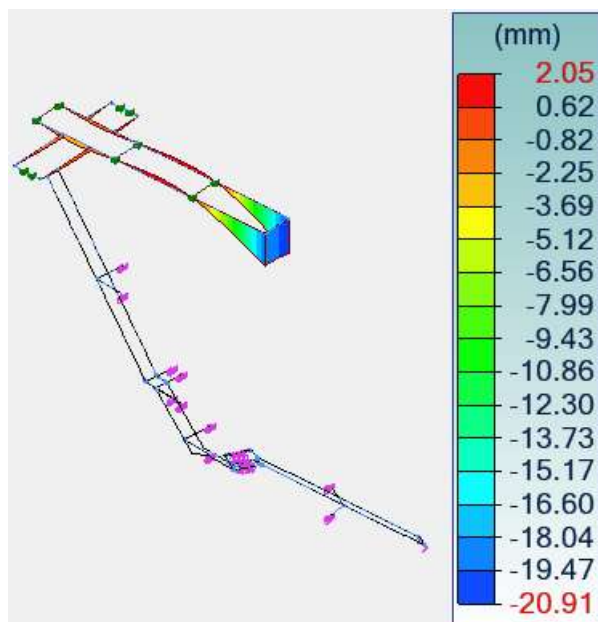
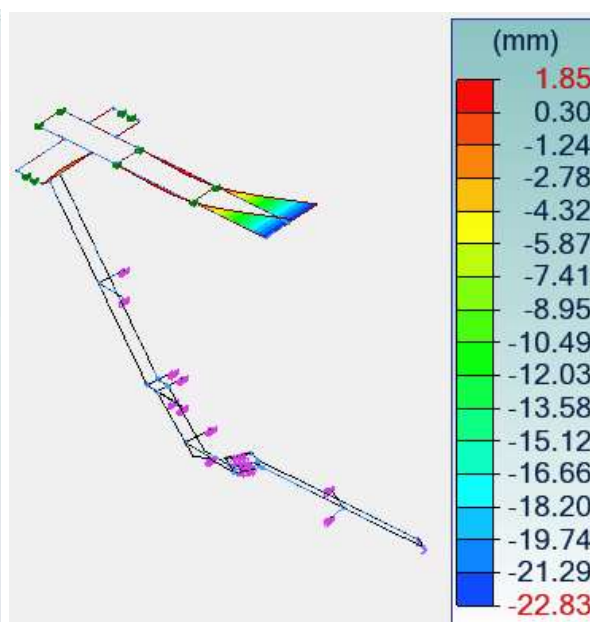


$M_{Ed,z}$ [kNm]



Posúdenie únosnosti– stupeň využitia [%]

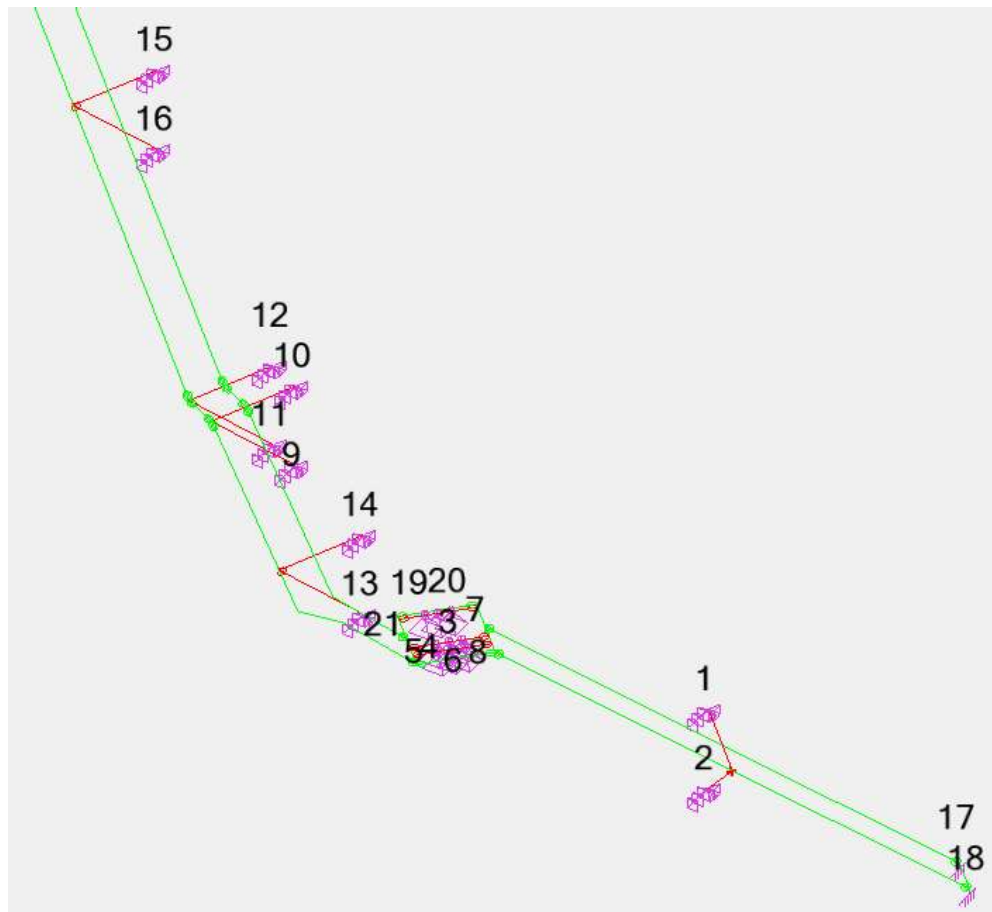


Priehyb $>L/150$ U_z [mm]Priehyb $>L/150$ U_y [mm]

Reakcie v podperách (MSÚ)

Reakcie v bodových podperách

Označenie podpier



Výlučné obálky absolútných hodnôt pro bodové podpory (globální souřadnicový systém)									
Prvek č.	Uzel č.	Obál.	Zatěžovací stav	FX(kN)	FY(kN)	FZ(kN)	MX(kN*m)	MY(kN*m)	MZ(kN*m)
1	170	Max(Fx)	115	-1.65	-1.50	-1.54	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	104	-18.32	-17.96	-10.22	0.00	0.00	0.00
		Max(Fy)	115	-1.65	-1.50	-1.54	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	104	-18.32	-17.96	-10.22	0.00	0.00	0.00
		Max(Fz)	121	-2.65	-2.56	-0.98	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	106	-16.70	-16.33	-10.22	0.00	0.00	0.00
		Max(Mx)	106	-16.70	-16.33	-10.22	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	121	-2.65	-2.56	-0.98	0.00	0.00	0.00
		Max(My)	101	-4.36	-4.20	-1.54	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	101	-4.36	-4.20	-1.54	0.00	0.00	0.00
		Max(Mz)	101	-4.36	-4.20	-1.54	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	101	-4.36	-4.20	-1.54	0.00	0.00	0.00
2	76	Max(Fx)	106	18.14	18.14	-25.80	-0.01	0.00	0.00
		Min(Fx)	121	2.61	2.61	-3.79	0.00	0.00	0.00
		Max(Fy)	106	18.14	18.14	-25.80	-0.01	0.00	0.00
		Min(Fy)	121	2.61	2.61	-3.79	0.00	0.00	0.00
		Max(Fz)	121	2.61	2.61	-3.79	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	106	18.14	18.14	-25.80	-0.01	0.00	0.00
		Max(Mx)	121	2.61	2.61	-3.79	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	104	18.14	18.14	-25.80	-0.01	0.00	0.00
		Max(My)	101	4.28	4.28	-6.16	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	101	4.28	4.28	-6.16	0.00	0.00	0.00
		Max(Mz)	101	4.28	4.28	-6.16	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	101	4.28	4.28	-6.16	0.00	0.00	0.00
3	406	Max(Fx)	121	-0.01	-0.01	4.83	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	118	-1.82	-1.82	19.47	0.00	0.00	0.00
		Max(Fy)	121	-0.01	-0.01	4.83	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	118	-1.82	-1.82	19.47	0.00	0.00	0.00
		Max(Fz)	104	-0.17	-0.17	23.74	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	125	-0.01	-0.01	4.83	0.00	0.00	0.00
		Max(Mx)	101	-0.03	-0.03	7.16	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	101	-0.03	-0.03	7.16	0.00	0.00	0.00
		Max(My)	101	-0.03	-0.03	7.16	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	101	-0.03	-0.03	7.16	0.00	0.00	0.00
		Max(Mz)	101	-0.03	-0.03	7.16	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	101	-0.03	-0.03	7.16	0.00	0.00	0.00
4	363	Max(Fx)	121	-0.01	-0.01	3.96	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	118	-1.82	-1.82	18.59	0.00	0.00	0.00
		Max(Fy)	121	-0.01	-0.01	3.96	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	118	-1.82	-1.82	18.59	0.00	0.00	0.00
		Max(Fz)	104	-0.17	-0.17	23.27	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	125	-0.01	-0.01	3.96	0.00	0.00	0.00
		Max(Mx)	101	-0.03	-0.03	5.72	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	101	-0.03	-0.03	5.72	0.00	0.00	0.00
		Max(My)	101	-0.03	-0.03	5.72	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	101	-0.03	-0.03	5.72	0.00	0.00	0.00
		Max(Mz)	101	-0.03	-0.03	5.72	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	101	-0.03	-0.03	5.72	0.00	0.00	0.00
5	368	Max(Fx)	116	0.86	1.01	-4.77	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	103	-0.57	0.93	-17.52	0.00	0.00	0.00
		Max(Fy)	118	0.43	1.64	-14.72	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	121	0.13	-0.11	-2.55	0.00	0.00	0.00
		Max(Fz)	125	0.13	-0.11	-2.55	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	106	-0.07	1.52	-18.86	0.00	0.00	0.00
		Max(Mx)	101	0.05	0.03	-3.30	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	101	0.05	0.03	-3.30	0.00	0.00	0.00
		Max(My)	101	0.05	0.03	-3.30	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	101	0.05	0.03	-3.30	0.00	0.00	0.00
		Max(Mz)	101	0.05	0.03	-3.30	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	101	0.05	0.03	-3.30	0.00	0.00	0.00
6	407	Max(Fx)	119	0.71	1.14	-4.76	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	104	-0.41	0.79	-22.70	0.00	0.00	0.00
		Max(Fy)	118	0.56	1.51	-18.12	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	125	-0.13	0.15	-3.21	0.00	0.00	0.00
		Max(Fz)	125	-0.13	0.15	-3.21	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	106	0.16	1.29	-23.00	0.00	0.00	0.00
		Max(Mx)	101	-0.24	0.31	-4.26	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	101	-0.24	0.31	-4.26	0.00	0.00	0.00

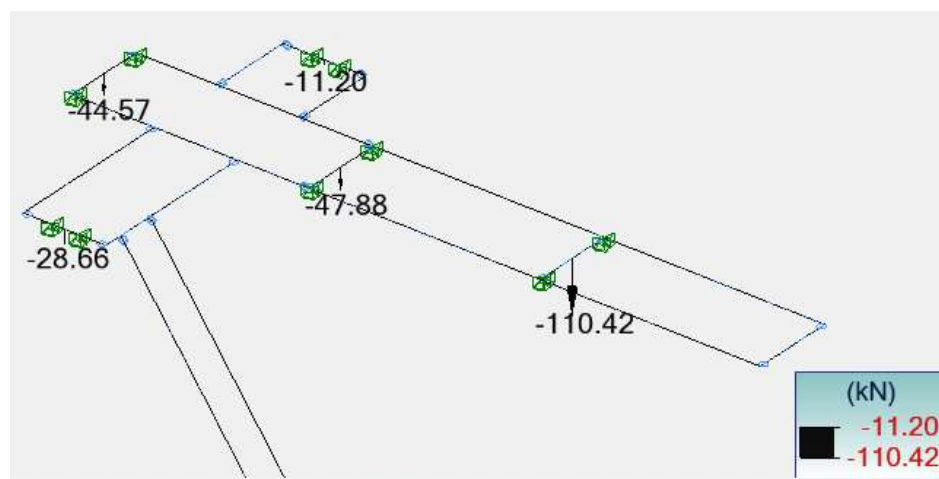
		Max(My)	101	-0.24	0.31	-4.26	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	101	-0.24	0.31	-4.26	0.00	0.00	0.00
		Max(Mz)	101	-0.24	0.31	-4.26	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	101	-0.24	0.31	-4.26	0.00	0.00	0.00
7	380	Max(Fx)	119	1.17	1.59	-4.08	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	104	-1.45	1.50	-12.56	0.00	0.00	0.00
		Max(Fy)	118	0.24	2.55	-10.25	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	121	-0.10	0.11	-2.83	0.00	0.00	0.00
		Max(Fz)	121	-0.10	0.11	-2.83	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	104	-1.45	1.50	-12.56	0.00	0.00	0.00
		Max(Mx)	101	-0.15	0.16	-4.42	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	101	-0.15	0.16	-4.42	0.00	0.00	0.00
		Max(My)	101	-0.15	0.16	-4.42	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	101	-0.15	0.16	-4.42	0.00	0.00	0.00
		Max(Mz)	101	-0.15	0.16	-4.42	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	101	-0.15	0.16	-4.42	0.00	0.00	0.00
8	404	Max(Fx)	119	1.19	1.57	-5.03	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	104	-4.13	4.19	-9.73	0.00	0.00	0.00
		Max(Fy)	106	-3.24	4.94	-9.40	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	121	-0.11	0.12	-3.46	0.00	0.00	0.00
		Max(Fz)	121	-0.11	0.12	-3.46	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	104	-4.13	4.19	-9.73	0.00	0.00	0.00
		Max(Mx)	101	-0.30	0.32	-5.59	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	101	-0.30	0.32	-5.59	0.00	0.00	0.00
		Max(My)	101	-0.30	0.32	-5.59	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	101	-0.30	0.32	-5.59	0.00	0.00	0.00
		Max(Mz)	101	-0.30	0.32	-5.59	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	101	-0.30	0.32	-5.59	0.00	0.00	0.00
9	582	Max(Fx)	108	5.56	-2.59	-6.85	-0.01	0.00	0.00
		Min(Fx)	115	0.15	-0.07	-0.31	0.00	0.00	0.00
		Max(Fy)	115	0.15	-0.07	-0.31	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	108	5.56	-2.59	-6.85	-0.01	0.00	0.00
		Max(Fz)	115	0.15	-0.07	-0.31	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	108	5.56	-2.59	-6.85	-0.01	0.00	0.00
		Max(Mx)	121	0.81	-0.38	-1.04	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	106	5.16	-2.40	-6.41	-0.01	0.00	0.00
		Max(My)	101	0.72	-0.33	-0.96	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	101	0.72	-0.33	-0.96	0.00	0.00	0.00
		Max(Mz)	101	0.72	-0.33	-0.96	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	101	0.72	-0.33	-0.96	0.00	0.00	0.00
10	692	Max(Fx)	119	0.68	-0.17	-0.28	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	108	-5.37	2.90	-1.77	-0.01	0.00	0.00
		Max(Fy)	104	-5.29	2.94	-1.82	-0.01	0.00	0.00
		Min(Fy)	115	0.68	-0.17	-0.28	0.00	0.00	0.00
		Max(Fz)	121	-0.81	0.37	-0.28	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	104	-5.29	2.94	-1.82	-0.01	0.00	0.00
		Max(Mx)	121	-0.81	0.37	-0.28	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	106	-4.48	2.58	-1.77	-0.01	0.00	0.00
		Max(My)	101	-0.67	0.43	-0.36	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	101	-0.67	0.43	-0.36	0.00	0.00	0.00
		Max(Mz)	101	-0.67	0.43	-0.36	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	101	-0.67	0.43	-0.36	0.00	0.00	0.00
11	583	Max(Fx)	106	8.67	-4.03	-10.84	-0.01	0.00	0.00
		Min(Fx)	121	1.45	-0.68	-1.77	0.00	0.00	0.00
		Max(Fy)	121	1.45	-0.68	-1.77	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	106	8.67	-4.03	-10.84	-0.01	0.00	0.00
		Max(Fz)	121	1.45	-0.68	-1.77	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	106	8.67	-4.03	-10.84	-0.01	0.00	0.00
		Max(Mx)	121	1.45	-0.68	-1.77	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	106	8.67	-4.03	-10.84	-0.01	0.00	0.00
		Max(My)	101	3.00	-1.40	-3.49	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	101	3.00	-1.40	-3.49	0.00	0.00	0.00
		Max(Mz)	101	3.00	-1.40	-3.49	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	101	3.00	-1.40	-3.49	0.00	0.00	0.00
12	694	Max(Fx)	121	-1.45	0.67	-0.39	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	104	-8.23	4.11	-3.84	-0.01	0.00	0.00
		Max(Fy)	104	-8.23	4.11	-3.84	-0.01	0.00	0.00
		Min(Fy)	121	-1.45	0.67	-0.39	0.00	0.00	0.00

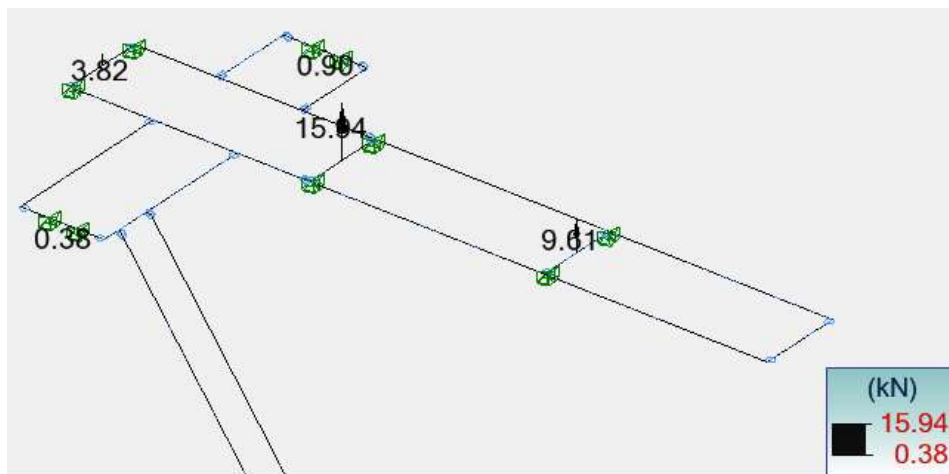
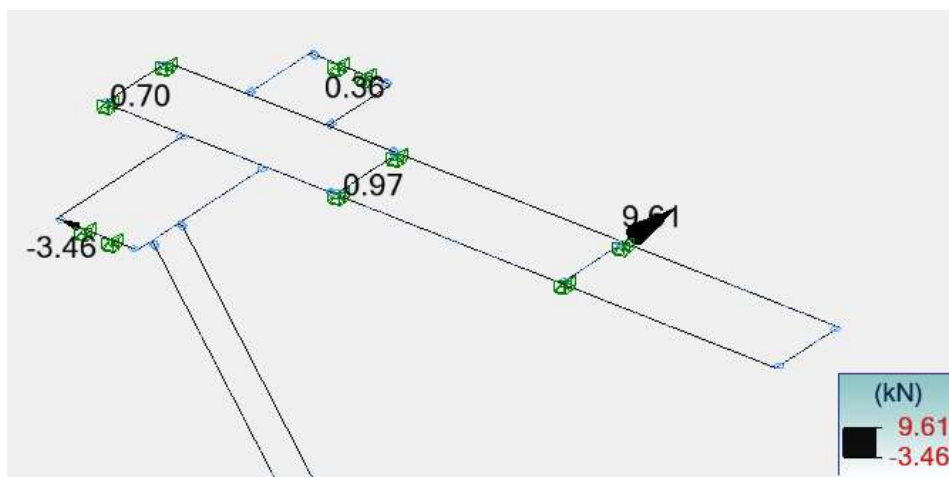
13	325	Max(Fz)	125	-1.45	0.67	-0.39	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	106	-7.80	3.96	-3.89	-0.01	0.00	0.00
		Max(Mx)	121	-1.45	0.67	-0.39	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	106	-7.80	3.96	-3.89	-0.01	0.00	0.00
		Max(My)	101	-2.95	1.50	-0.42	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	101	-2.95	1.50	-0.42	0.00	0.00	0.00
		Max(Mz)	101	-2.95	1.50	-0.42	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	101	-2.95	1.50	-0.42	0.00	0.00	0.00
		Max(Fx)	106	12.33	-5.75	-13.75	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	121	2.23	-1.04	-2.57	0.00	0.00	0.00
		Max(Fy)	121	2.23	-1.04	-2.57	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	106	12.33	-5.75	-13.75	0.00	0.00	0.00
		Max(Fz)	121	2.23	-1.04	-2.57	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	106	12.33	-5.75	-13.75	0.00	0.00	0.00
14	559	Max(Mx)	115	3.80	-1.77	-4.31	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	104	12.12	-5.65	-13.52	0.00	0.00	0.00
		Max(My)	101	3.45	-1.61	-3.92	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	101	3.45	-1.61	-3.92	0.00	0.00	0.00
		Max(Mz)	101	3.45	-1.61	-3.92	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	101	3.45	-1.61	-3.92	0.00	0.00	0.00
		Max(Fx)	125	-2.26	1.07	-0.53	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	104	-12.41	6.54	-4.72	0.00	0.00	0.00
		Max(Fy)	104	-12.41	6.54	-4.72	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	121	-2.26	1.07	-0.53	0.00	0.00	0.00
		Max(Fz)	125	-2.26	1.07	-0.53	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	106	-11.80	6.28	-4.79	0.00	0.00	0.00
		Max(Mx)	106	-11.80	6.28	-4.79	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	121	-2.26	1.07	-0.53	0.00	0.00	0.00
		Max(My)	101	-3.37	1.73	-0.78	0.00	0.00	0.00
15	906	Min(My)	101	-3.37	1.73	-0.78	0.00	0.00	0.00
		Max(Mz)	101	-3.37	1.73	-0.78	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	101	-3.37	1.73	-0.78	0.00	0.00	0.00
		Max(Fx)	119	-2.68	1.53	-1.50	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	104	-23.92	11.91	-10.60	0.00	0.00	0.00
		Max(Fy)	104	-23.92	11.91	-10.60	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	115	-2.68	1.53	-1.50	0.00	0.00	0.00
		Max(Fz)	125	-3.65	1.77	-0.99	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	104	-23.92	11.91	-10.60	0.00	0.00	0.00
		Max(Mx)	106	-21.83	10.94	-10.58	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	121	-3.65	1.77	-0.99	0.00	0.00	0.00
		Max(My)	101	-8.17	3.13	-1.52	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	101	-8.17	3.13	-1.52	0.00	0.00	0.00
		Max(Mz)	101	-8.17	3.13	-1.52	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	101	-8.17	3.13	-1.52	0.00	0.00	0.00
16	826	Max(Fx)	106	24.22	-11.29	-26.87	-0.01	0.00	0.00
		Min(Fx)	125	3.67	-1.71	-4.16	0.00	0.00	0.00
		Max(Fy)	125	3.67	-1.71	-4.16	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	106	24.22	-11.29	-26.87	-0.01	0.00	0.00
		Max(Fz)	125	3.67	-1.71	-4.16	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	106	24.22	-11.29	-26.87	-0.01	0.00	0.00
		Max(Mx)	121	3.67	-1.71	-4.16	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	106	24.22	-11.29	-26.87	-0.01	0.00	0.00
		Max(My)	101	6.27	-2.92	-7.03	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	101	6.27	-2.92	-7.03	0.00	0.00	0.00
		Max(Mz)	101	6.27	-2.92	-7.03	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	101	6.27	-2.92	-7.03	0.00	0.00	0.00
		Max(Fx)	121	0.32	-0.32	-1.28	0.01	-0.01	0.00
		Min(Fx)	104	-1.73	1.73	-4.52	0.01	-0.01	0.00
		Max(Fy)	106	-1.49	1.98	-4.51	0.01	-0.01	0.00
17	7	Min(Fy)	121	0.32	-0.32	-1.28	0.01	-0.01	0.00
		Max(Fz)	119	0.08	0.73	-1.04	0.01	-0.01	0.00
		Min(Fz)	108	-1.35	1.35	-4.66	0.01	-0.01	0.00
		Max(Mx)	122	0.21	-0.21	-1.65	0.01	-0.01	0.00
		Min(Mx)	105	-1.38	1.87	-4.14	0.01	-0.01	0.00
		Max(My)	105	-1.38	1.87	-4.14	0.01	-0.01	0.00
		Min(My)	122	0.21	-0.21	-1.65	0.01	-0.01	0.00
		Max(Mz)	108	-1.49	1.98	-4.51	0.01	-0.01	0.00
		Min(Mz)	121	0.32	-0.32	-1.28	0.01	-0.01	0.00

18	1	Max(Fx)	108	8.54	-8.54	-15.31	-1.13	1.13	1.28
		Min(Fx)	109	0.06	-0.06	-1.30	-0.01	0.01	0.01
		Max(Fy)	119	0.66	0.15	-1.53	-0.01	0.01	0.01
		Min(Fy)	108	8.54	-8.54	-15.31	-1.13	1.13	1.28
		Max(Fz)	109	0.06	-0.06	-1.30	-0.01	0.01	0.01
		Min(Fz)	108	8.54	-8.54	-15.31	-1.13	1.13	1.28
		Max(Mx)	121	0.89	-0.89	-1.79	-0.01	0.01	0.00
		Min(Mx)	106	8.40	-7.91	-15.15	-1.13	1.13	1.28
		Max(My)	106	8.40	-7.91	-15.15	-1.13	1.13	1.28
		Min(My)	121	0.89	-0.89	-1.79	-0.01	0.01	0.00
		Max(Mz)	106	8.40	-7.91	-15.15	-1.13	1.13	1.28
		Min(Mz)	125	0.89	-0.89	-1.79	-0.01	0.01	0.00
19	436	Max(Fx)	121	-0.01	-0.01	1.95	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	118	-1.82	-1.82	15.11	0.00	0.00	0.00
		Max(Fy)	121	-0.01	-0.01	1.95	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	118	-1.82	-1.82	15.11	0.00	0.00	0.00
		Max(Fz)	106	-1.18	-1.18	20.03	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	125	-0.01	-0.01	1.95	0.00	0.00	0.00
		Max(Mx)	101	-0.03	-0.03	2.61	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	101	-0.03	-0.03	2.61	0.00	0.00	0.00
		Max(My)	101	-0.03	-0.03	2.61	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	101	-0.03	-0.03	2.61	0.00	0.00	0.00
		Max(Mz)	101	-0.03	-0.03	2.61	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	101	-0.03	-0.03	2.61	0.00	0.00	0.00
20	435	Max(Fx)	119	1.28	1.47	-2.36	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	104	-0.90	0.96	-19.44	0.00	0.00	0.00
		Max(Fy)	118	0.73	2.06	-14.71	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	125	-0.12	0.12	-1.57	0.00	0.00	0.00
		Max(Fz)	125	-0.12	0.12	-1.57	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	106	-0.05	1.76	-19.58	0.00	0.00	0.00
		Max(Mx)	101	-0.13	0.14	-2.11	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	101	-0.13	0.14	-2.11	0.00	0.00	0.00
		Max(My)	101	-0.13	0.14	-2.11	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	101	-0.13	0.14	-2.11	0.00	0.00	0.00
		Max(Mz)	101	-0.13	0.14	-2.11	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	101	-0.13	0.14	-2.11	0.00	0.00	0.00
21	438	Max(Fx)	118	1.49	0.59	-6.72	0.00	0.00	0.00
		Min(Fx)	109	0.09	-0.02	-1.64	0.00	0.00	0.00
		Max(Fy)	119	0.93	0.92	-1.46	0.00	0.00	0.00
		Min(Fy)	108	0.89	-0.53	-8.69	0.00	0.00	0.00
		Max(Fz)	125	0.11	-0.09	-1.25	0.00	0.00	0.00
		Min(Fz)	104	0.87	-0.49	-8.92	0.00	0.00	0.00
		Max(Mx)	101	0.09	-0.02	-1.64	0.00	0.00	0.00
		Min(Mx)	101	0.09	-0.02	-1.64	0.00	0.00	0.00
		Max(My)	101	0.09	-0.02	-1.64	0.00	0.00	0.00
		Min(My)	101	0.09	-0.02	-1.64	0.00	0.00	0.00
		Max(Mz)	101	0.09	-0.02	-1.64	0.00	0.00	0.00
		Min(Mz)	101	0.09	-0.02	-1.64	0.00	0.00	0.00

Výslednice reakcií v líniových podperách

$R_{z,min}$ [kN] (tlak)



$R_{z,max}$ [kN] (ťah) R_x [kN]

Záver

Styky všetkých nosných prvkov je potrebné previesť podľa výkresovej dokumentácie vypracovanej k realizačnému projektu stavby.

Na zistenie spolupôsobenia chemických kotiev so skalným masívom sa musia vykonať výťažné skúšky.

Projekt pre ohlásenie drobnej stavby je vypracovaný v súlade s platnými normami STN EN 1990 až STN EN 1999. Navrhnutá novostavba schodov a plošiny bezpečne prenesie zaťaženie vyvolané užívaním objektu, klimatickými vplyvmi a vlastnou tiažou konštrukcie. Projekčné riešenie zabezpečuje požadovanú únosnosť nosných prvkov v zmysle platných STN a rovnako zaisťuje potrebnú stabilitu a celistvosť objektu.

Použité normy

STN EN 1990: 2009, Zásady navrhovania konštrukcií.

STN EN 1990/A1/NA: 2007, Zásady navrhovania konštrukcií. Zmena A1. Národná príloha.

STN EN 1991-1-1: 2007 Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia – Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov. Slovenský ústav technickej normalizácie.

STN EN 1991-1-1: 2009/NA Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia – Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov, Národná príloha. Slovenský ústav technickej normalizácie.

STN EN 1991-1-3: 2007, Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia, Zaťaženia snehom. Slovenský ústav technickej normalizácie.

STN EN 1991-1-3/NA1: 2012, Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia, Zaťaženia snehom, Národná príloha. Slovenský ústav technickej normalizácie.

STN EN 1991-1-4: 2007, Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia, Zaťaženia vetrom. Slovenský ústav technickej normalizácie.

STN EN 1991-1-4/NA: 2008, Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-4 Všeobecné zaťaženia, Zaťaženia vetrom, Národná príloha. Slovenský ústav technickej normalizácie.

STN EN 1992-1-1: 2006, Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy.

STN EN 1992-1-1/NA: 2007, Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy. Národná príloha.

STN EN 1993-1-1: 2006, Navrhovanie ocelových konštrukcií, Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy. Slovenský ústav technickej normalizácie.

STN EN 1993-1-1: 2007/NA, Navrhovanie ocelových konštrukcií, Časť 1-1: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy, Národná príloha. Slovenský ústav technickej normalizácie.

STN EN 1997-1: 2005, Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá.

Podklady

Ako podklad pre spracovanie statického posudku bola dodaná dokumentácia architektonického a stavebného riešenia stavby hlavným projektantom stavby.

Výkres č. A.06 – Schody, plošina