



CORWUM s.r.o. Projektovanie a diagnostika
Račianska 71, 831 02 Bratislava
corwum@corwum.sk

STATICKÝ VÝPOČET



Stupeň:	REALIZAČNÝ PROJEKT
Časť:	Statika
Projekt:	OBNOVA NÁMESTIA SNP
Stavebný objekt:	SO06 - Reinštalácia pamätníka oslobodenia
Miesto stavby:	pozemky s parc. č.: 8833/1-4, 8831 v k.ú. Trnava
Objednávateľ:	mesto Trnava, Hlavná č. 1, 917 71 Trnava
HIP:	Ateliér DV, s.r.o.
Zodp. projektant:	Ing. Ľuboš Palaj
Vypracoval:	Ing. Ľuboš Palaj
Dátum:	01/2021
Zákazkové číslo:	21 004

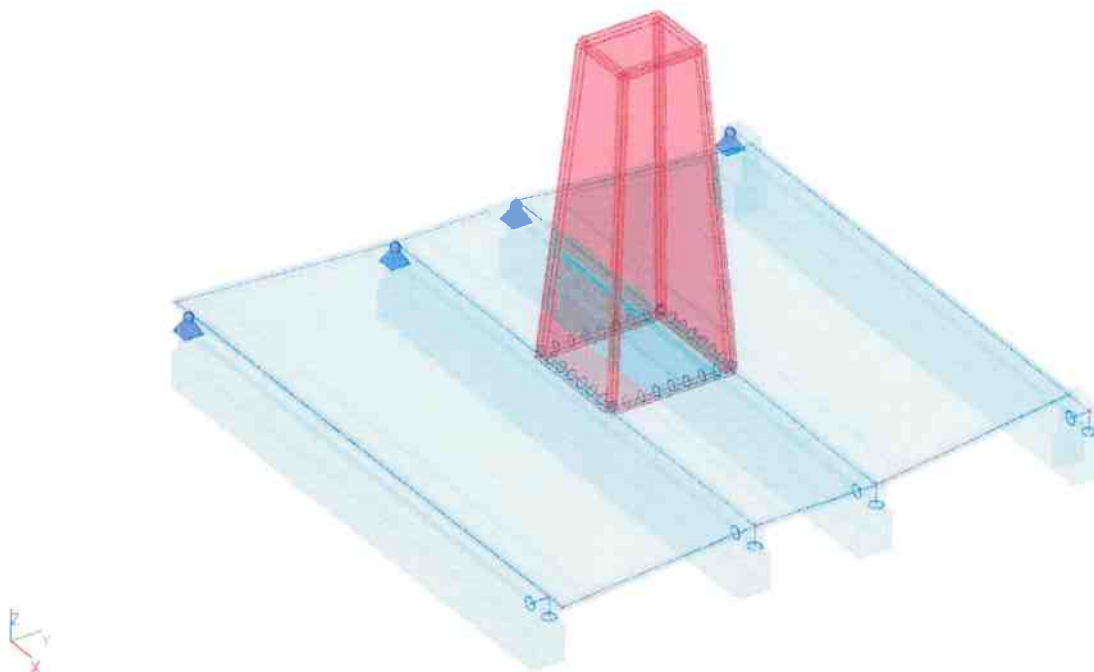


1. Obsah

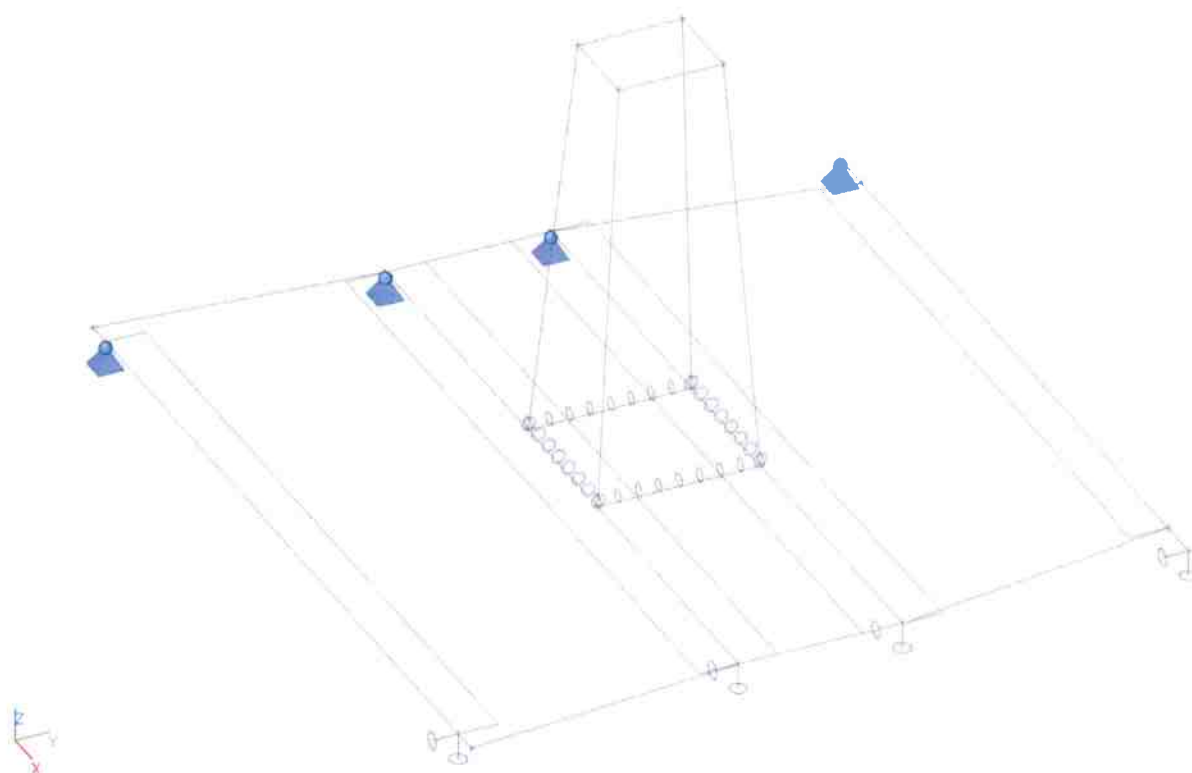
1. Obsah	1
2. Model	2
2.1. Axonometria	2
2.2. Výpočtový model	2
3. Nastavenia	3
3.1. Prierezy	3
3.2. Zatažovacie stavy	3
3.3. Zatažovacie skupiny	3
3.4. Kombinácie	3
4. Zataženie	4
4.1. LC2 / Celková hodnota	4
4.2. LC3 / Celková hodnota	4
4.3. LC4 / Celková hodnota	5
4.4. LC5 / Celková hodnota	5
5. Výsledky	6
5.1. 2D vnútorné sily; m_x	6
5.2. 2D vnútorné sily; m_y	6
5.3. 1D vnútorné sily; N	7
5.4. 1D vnútorné sily; V_z	7
5.5. 1D vnútorné sily; M_y	8
5.6. 1D vnútorné sily; M_z	8
5.7. Normovo závislý prieťah; δ_{tot}	9
5.8. Normovo závislý prieťah; δ_{tot}	9
6. Návrh výstuže	10
6.1. Návrh výstuže (MSÚ+MSP); $A_{s,req,1+}$	10
6.2. Návrh výstuže (MSÚ+MSP); $A_{s,req,2+}$	10
6.3. Návrh výstuže (MSÚ+MSP); $A_{s,req,1-}$	11
6.4. Návrh výstuže (MSÚ+MSP); $A_{s,req,2-}$	11
6.5. Posúdenie odolnosti-odozva prierezu	12
6.6. Posudok odolnosti-interakčný diagram	14

2. Model

2.1. Axonometria





2.2. Výpočtový model



3. Nastavenia

3.1. Prierezy

Názov	Typ Detailný	Materiálová položka	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²] A _z [m ²]	I _y [m ⁴] I _z [m ⁴]	W _{el,y} [m ³] W _{el,z} [m ³]	W _{pl,y} [m ³] W _{pl,z} [m ³]	Farba
CS1	T g 960; 300; 410; 500	C30/37	betón	3,9800e-01	3,5854e-01 3,3143e-01	2,8236e-02 6,6517e-03	5,2615e-02 2,6607e-02	0,0000e+00 0,0000e+00	
CS2	T g 1110; 300; 560; 500	C30/37	betón	4,4300e-01	4,0251e-01 3,5562e-01	4,3446e-02 6,9892e-03	6,9567e-02 2,7957e-02	0,0000e+00 0,0000e+00	

3.2. Zaťažovacie stavy

Názov	Popis Spec	Typ pôsobenia Typ zaťaženia	Zaťažovacia skupina	Smer	Dĺžka trvania	Vzorový zaťažovací stav
LC1	Vlastná tiaž	Stále Vlastná tiaž	LG1	-Z		
LC2	stále	Stále Standard	LG1			
LC3	užitkove Standard	Premenné Statické	LG2		Krátkodobé	Žiadny
LC4	viator x Standard	Premenné Statické	LG3		Krátkodobé	Žiadny
LC5	viator y Standard	Premenné Statické	LG3		Krátkodobé	Žiadny

3.3. Zaťažovacie skupiny

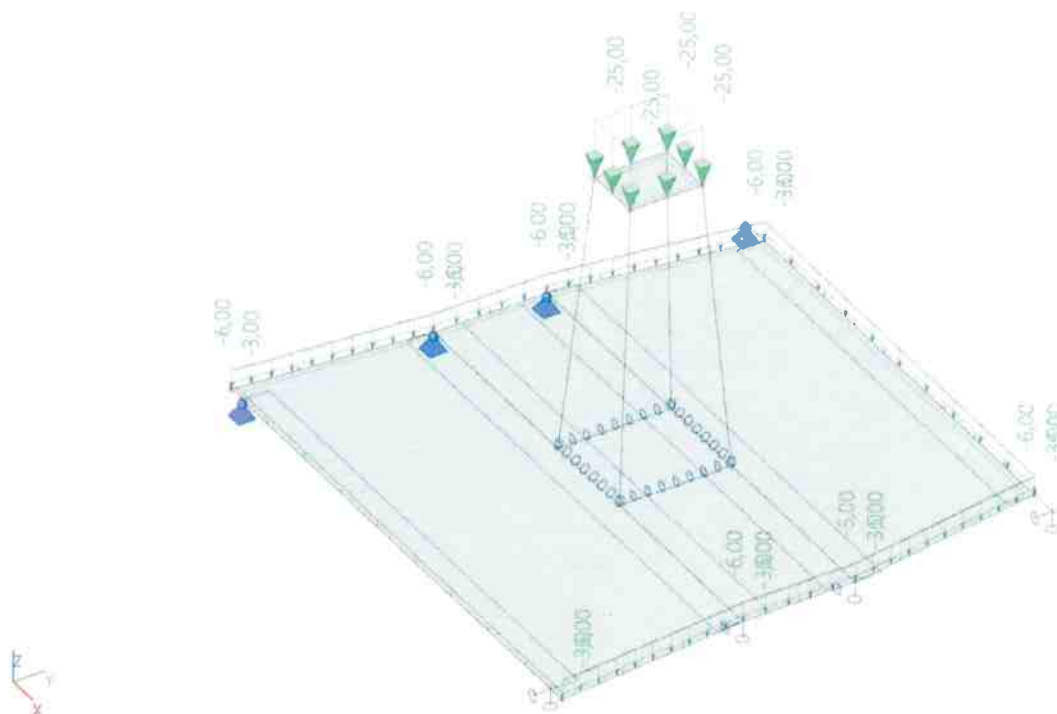
Názov	Zaťaženie	Špecifikácia	Typ
LG1	Stále		
LG2	Premenné	Standard	Kat C : zhromaždiská
LG3	Premenné	Výberová	Viator

3.4. Kombinácie

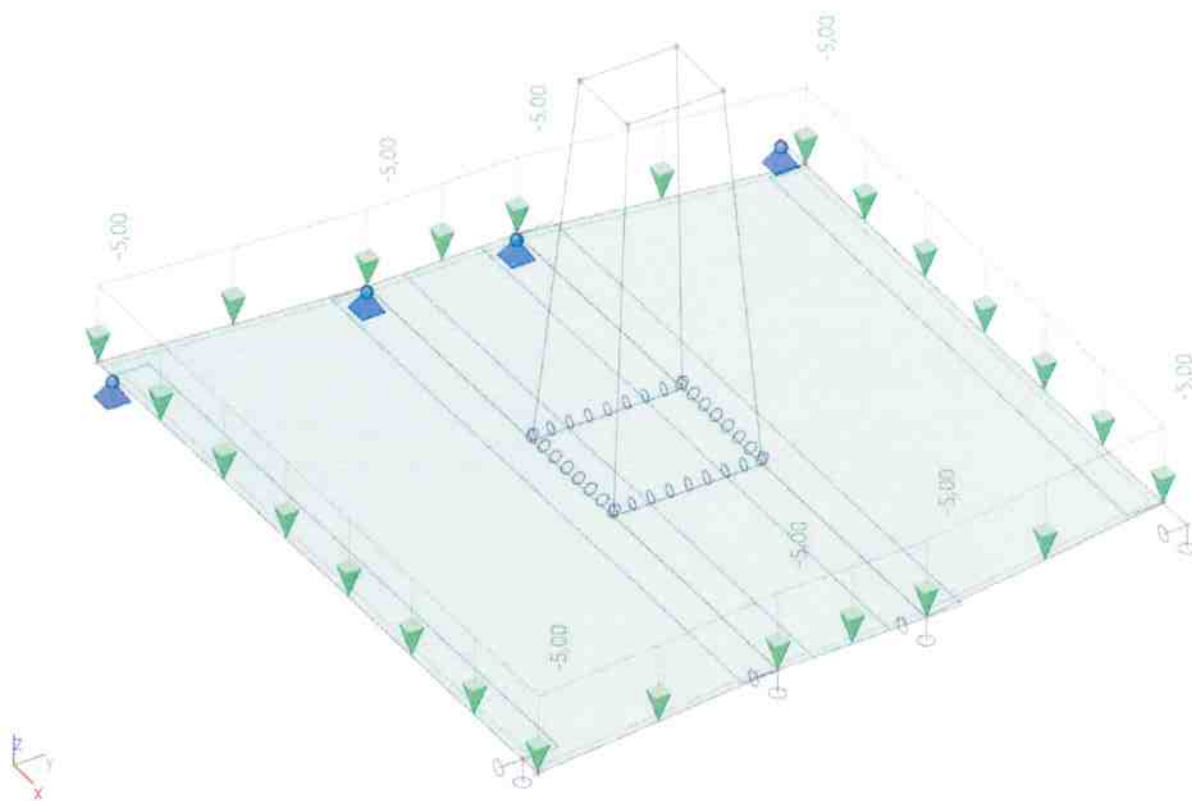
Názov	Popis	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [-]
MSU-Sada B (auto)		EN-MSU (STR/GEO) Sada B	LC1 - Vlastná tiaž LC2 - stále LC3 - užitkove LC4 - viator x LC5 - viator y	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastná tiaž LC2 - stále LC3 - užitkove LC4 - viator x LC5 - viator y	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvázistála	LC1 - Vlastná tiaž LC2 - stále LC3 - užitkove LC4 - viator x LC5 - viator y	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00

4. Zaťaženie

4.1. LC2 / Celková hodnota

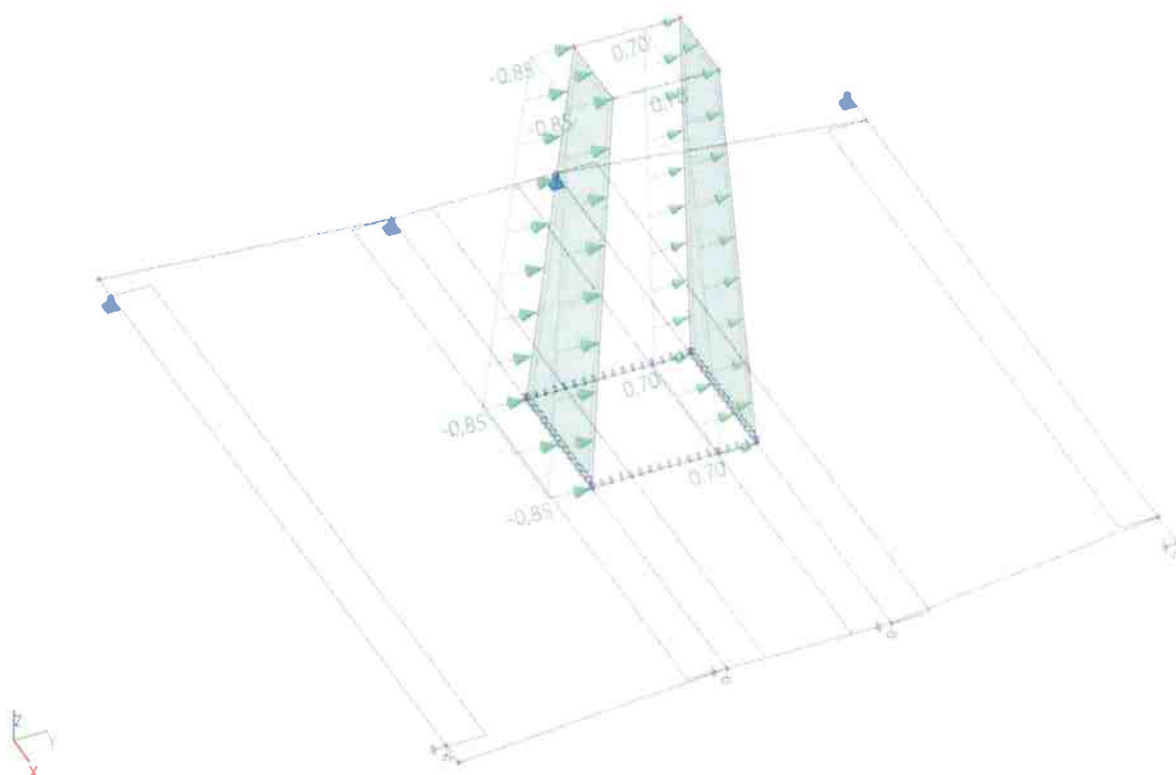


4.2. LC3 / Celková hodnota



4.3. LC4 / Celková hodnota

4.4. LC5 / Celková hodnota



5. Výsledky

5.1. 2D vnútorné sily; m_x

Hodnoty: m_x

Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSU

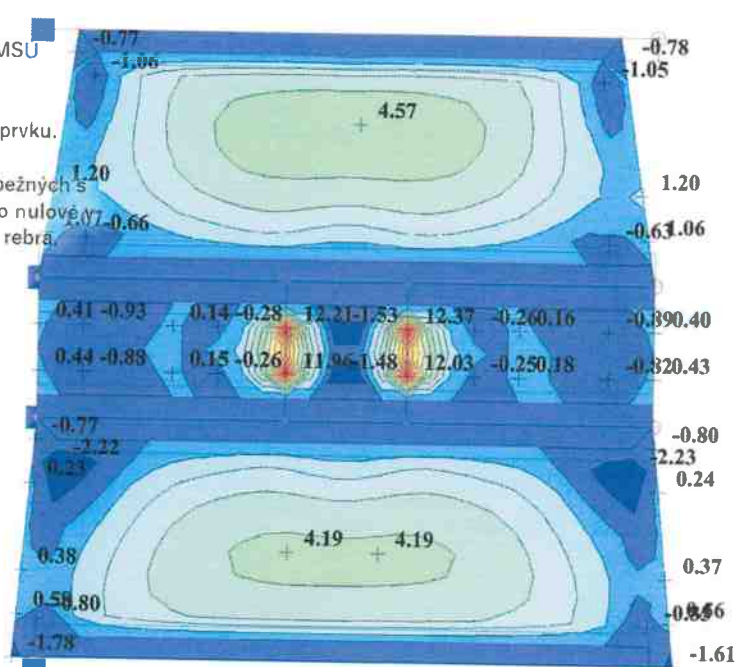
Extrém: Globálny

Výber: Všetko

Poloha: V uzloch, priem. na prvku.

Systém: LSS prvku siete

Zložky vnútorných síl rovnobežných s rebrom sa berú do úvahy ako nulové v rámci spolupôsobiacej šírky rebra.



5.2. 2D vnútorné sily; m_y

Hodnoty: m_y

Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSU

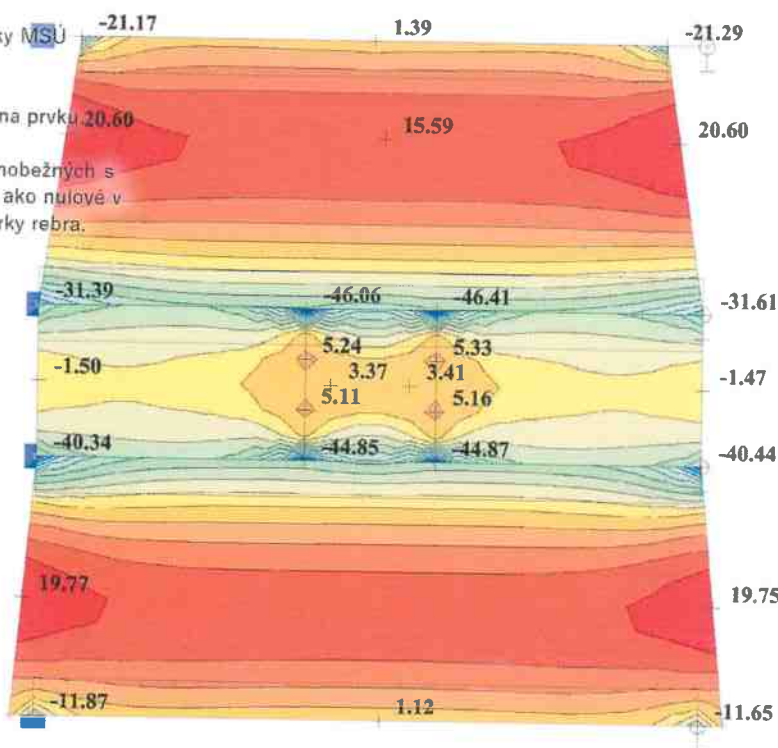
Extrém: Globálny

Výber: Všetko

Poloha: V uzloch, priem. na prvku.

Systém: LSS prvku siete

Zložky vnútorných síl rovnobežných s rebrom sa berú do úvahy ako nulové v rámci spolupôsobiacej šírky rebra.



5.3. 1D vnútorné sily; N

Hodnoty: N

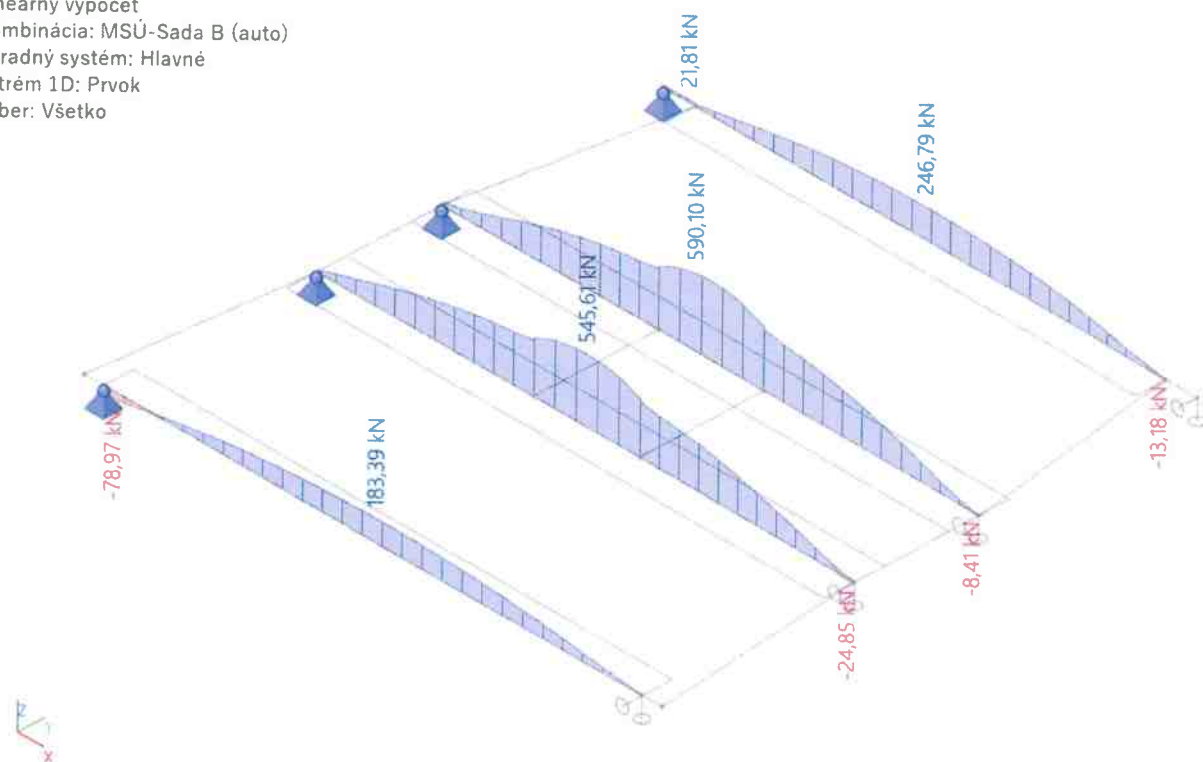
Lineárny výpočet

Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Všetko



5.4. 1D vnútorné sily; V_z

Hodnoty: V_z

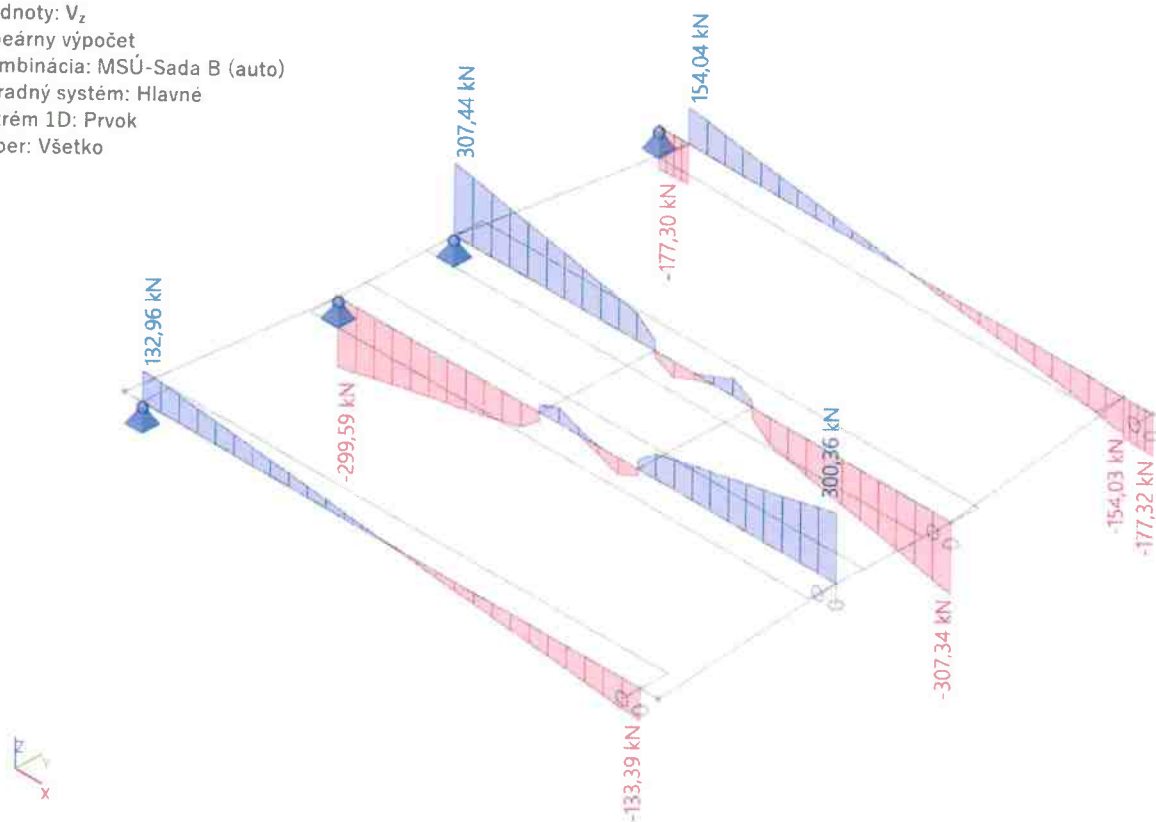
Lineárny výpočet

Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Všetko



5.5. 1D vnútorné sily; M_y

Hodnoty: M_y

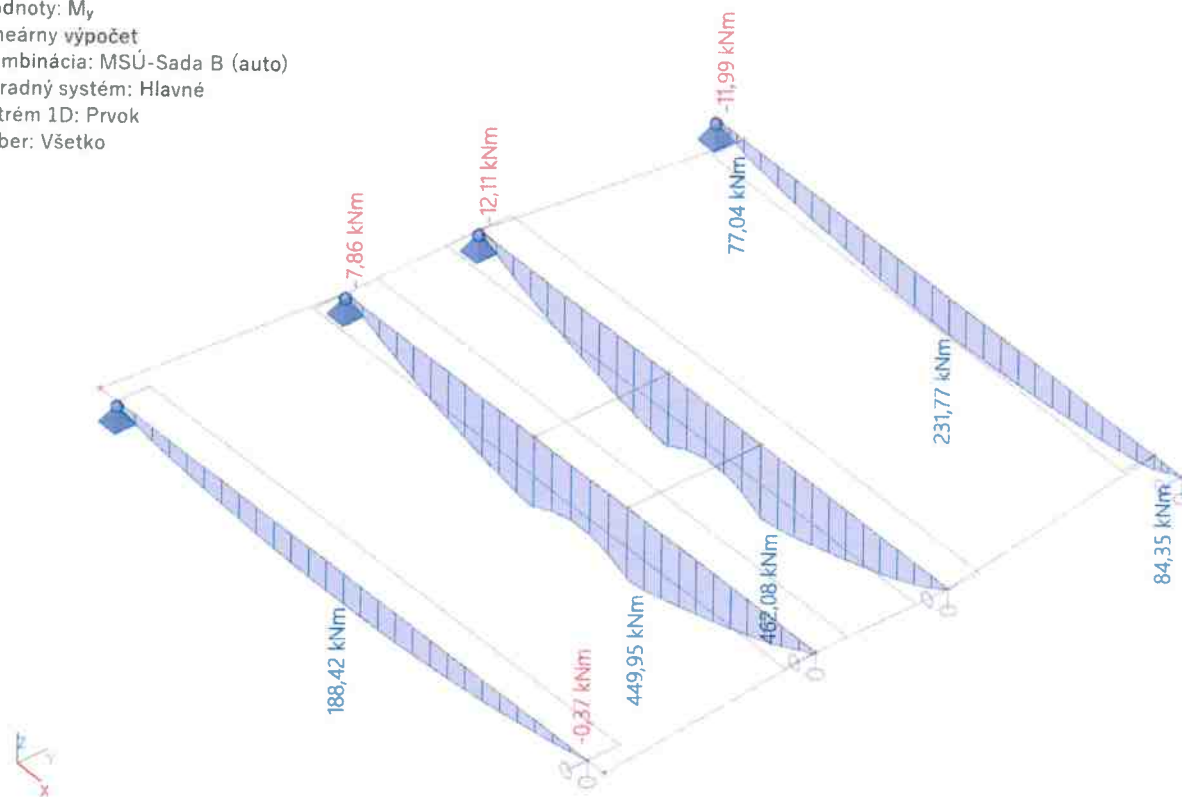
Lineárny výpočet

Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Všetko



5.6. 1D vnútorné sily; M_z

Hodnoty: M_z

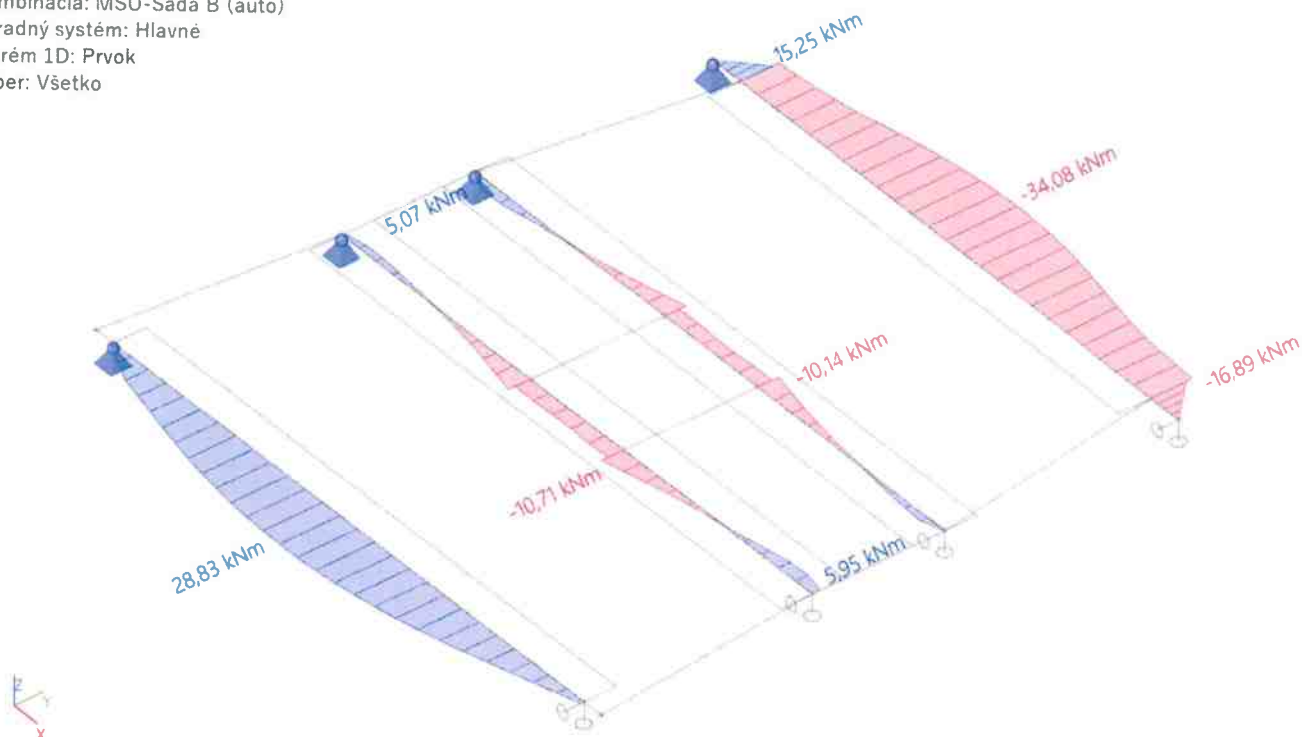
Lineárny výpočet

Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Súradný systém: Hlavné

Extrém 1D: Prvok

Výber: Všetko



5.7. Normovo závislý prieťah; δ_{tot}

Hodnoty: $\delta_{tot,z}$

Lineárny výpočet

Kombinácia: MSP-Kvázi (auto)Extrém:

Globálny

Výber: Všetko

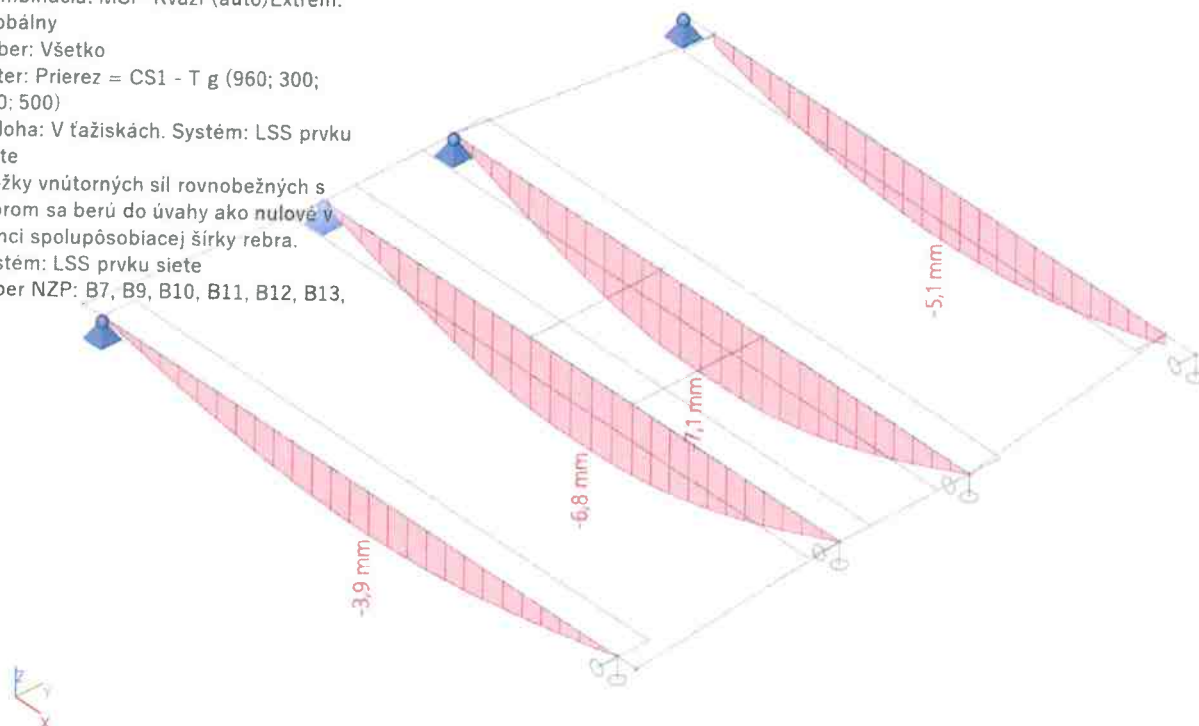
Filter: Prierez = CS1 - T g (960; 300;
410; 500)

Poloha: V ťažiskách. Systém: LSS prvku
siete

Zložky vnútorných síl rovnobežných s
rebrami sa berú do úvahy ako nulové v
rámci spolupôsobiacej šírky rebra.

Systém: LSS prvku siete

Výber NZP: B7, B9, B10, B11, B12, B13,
S1



5.8. Normovo závislý prieťah; δ_{tot}

Hodnoty: $\delta_{tot,z}$

Lineárny výpočet

Kombinácia: MSP-Kvázi (auto)Extrém:

Globálny

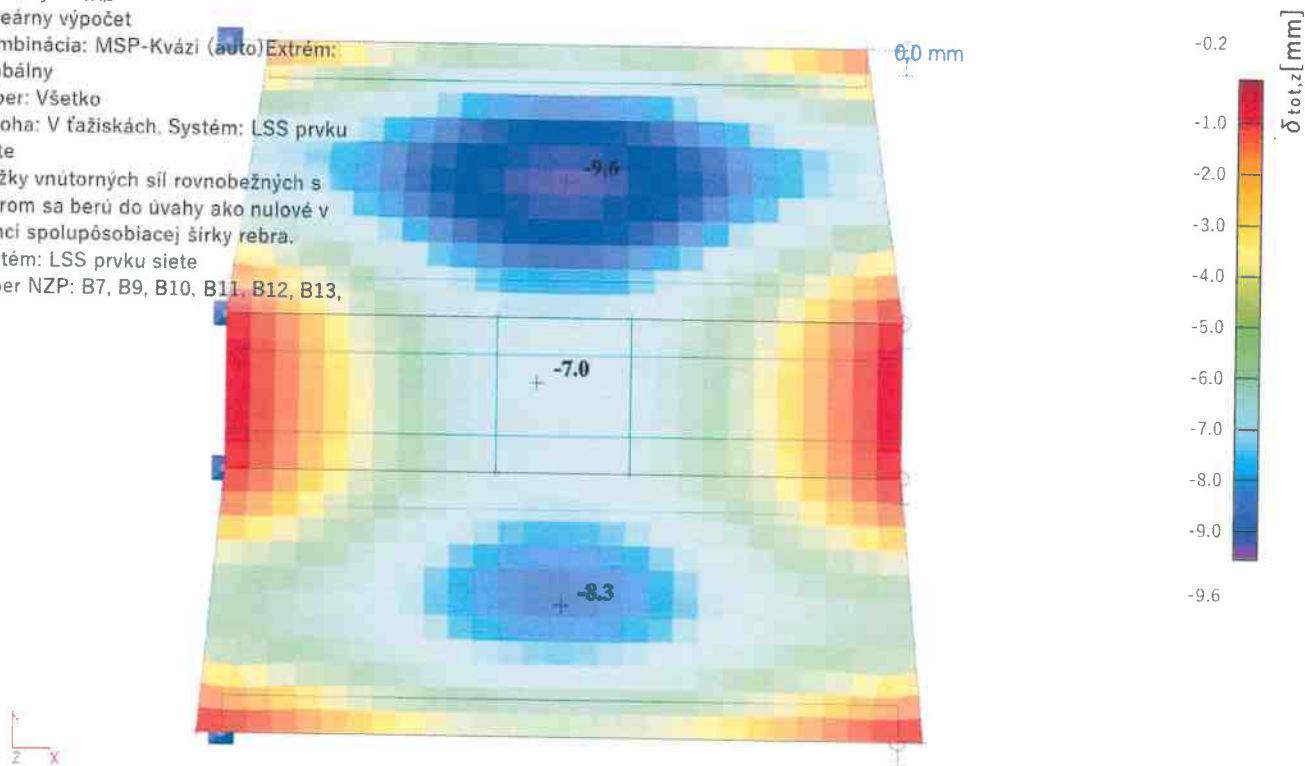
Výber: Všetko

Poloha: V ťažiskách. Systém: LSS prvku
siete

Zložky vnútorných síl rovnobežných s
rebrami sa berú do úvahy ako nulové v
rámci spolupôsobiacej šírky rebra.

Systém: LSS prvku siete

Výber NZP: B7, B9, B10, B11, B12, B13,
S1



6. Návrh výstuže

6.1. Návrh výstuže (MSÚ+MSP); $A_{s,req,1+}$

Hodnoty: $A_{s,req,1+}$

Lineárny výpočet

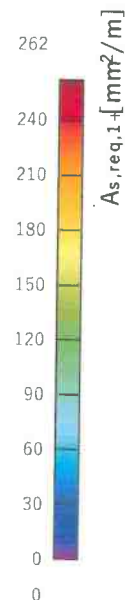
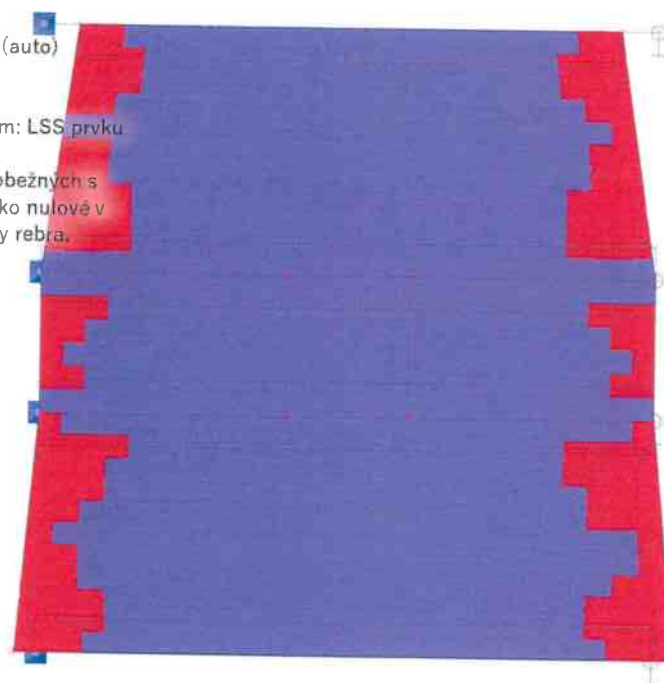
Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globálny

Výber: Všetko

Poloha: V ťažiskách. Systém: LSS prvku siete

Zložky vnútorných síl rovnobežných s rebrom sa berú do úvahy ako nulové v rámci spolupôsobiacej šírky rebra.



6.2. Návrh výstuže (MSÚ+MSP); $A_{s,req,2+}$

Hodnoty: $A_{s,req,2+}$

Lineárny výpočet

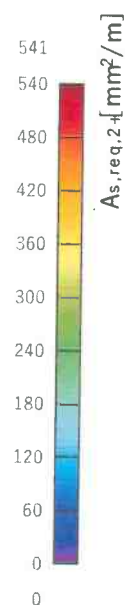
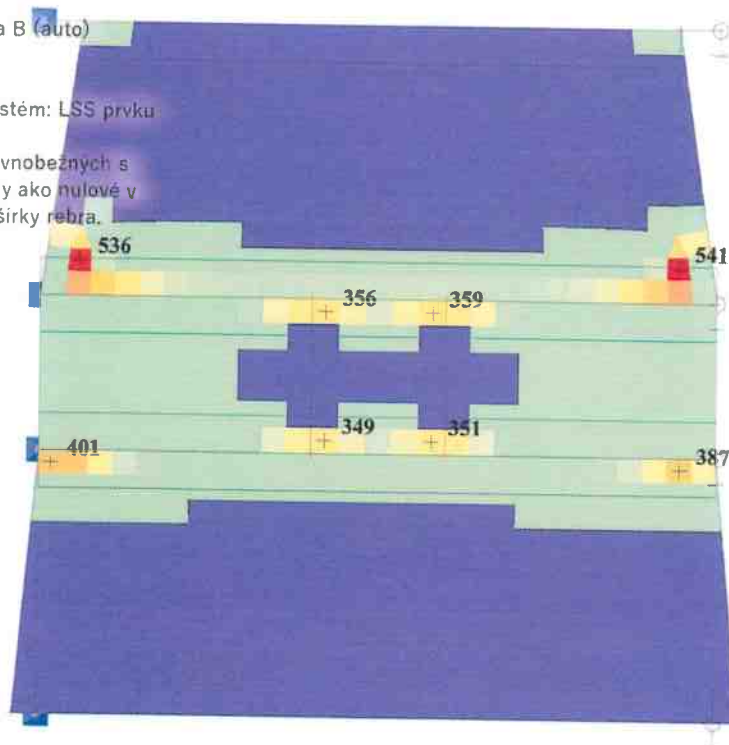
Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globálny

Výber: Všetko

Poloha: V ťažiskách. Systém: LSS prvku siete

Zložky vnútorných síl rovnobežných s rebrom sa berú do úvahy ako nulové v rámci spolupôsobiacej šírky rebra.



6.3. Návrh výstuže (MSÚ+MSP); $A_{s,req,1}$ -

Hodnoty: $A_{s,req,1}$ -

Lineárny výpočet

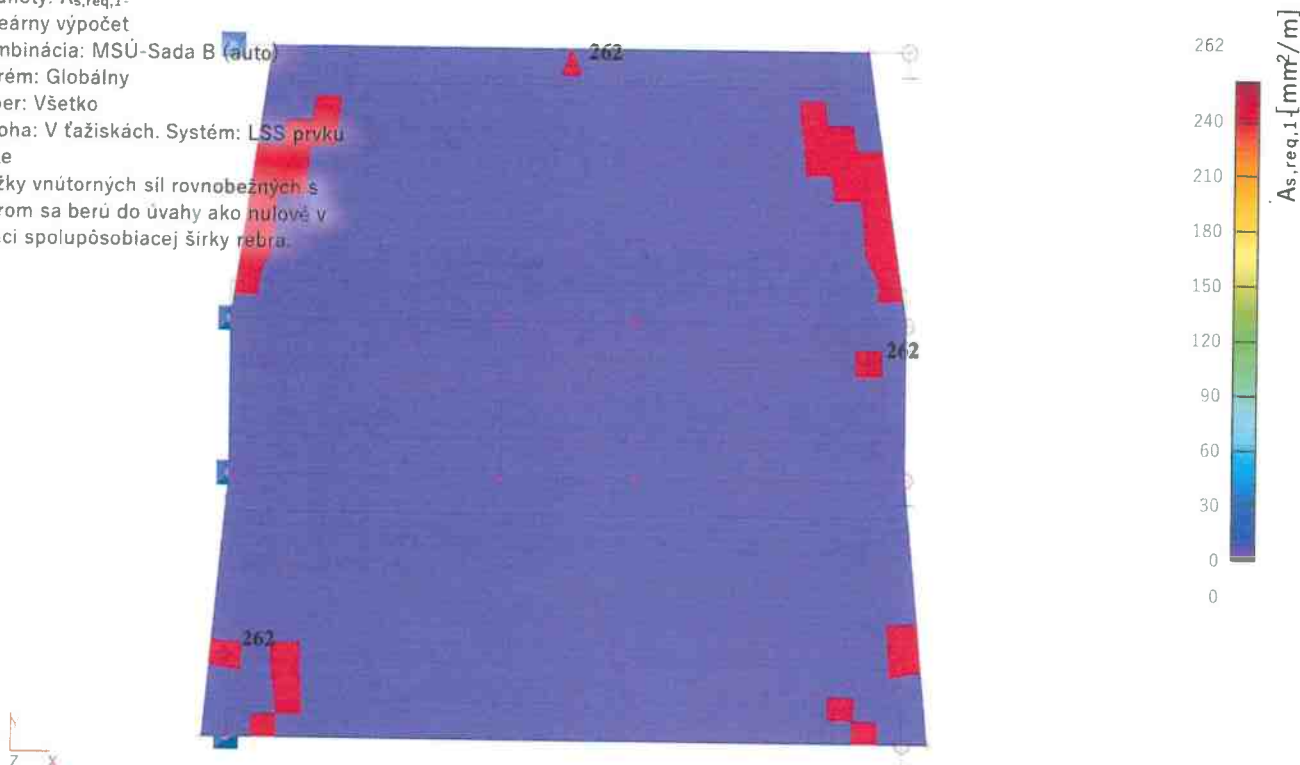
Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globálny

Výber: Všetko

Poloha: V ťažiskách. Systém: LSS prvku siete

Zložky vnútorných síl rovnobežných s rebrom sa berú do úvahy ako nulové v rámci spolupôsobiacej šírky rebra.



6.4. Návrh výstuže (MSÚ+MSP); $A_{s,req,2}$ -

Hodnoty: $A_{s,req,2}$ -

Lineárny výpočet

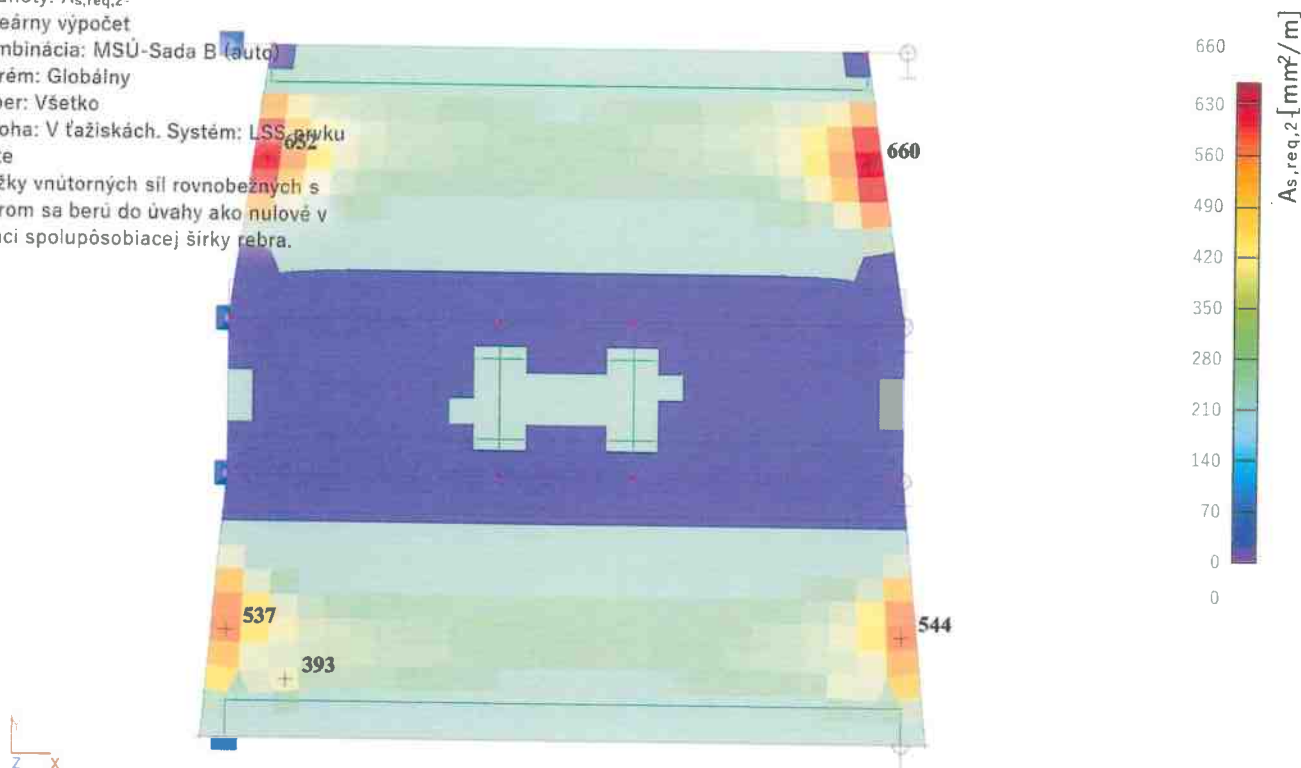
Kombinácia: MSÚ-Sada B (auto)

Extrém: Globálny

Výber: Všetko

Poloha: V ťažiskách. Systém: LSS prvku siete

Zložky vnútorných síl rovnobežných s rebrom sa berú do úvahy ako nulové v rámci spolupôsobiacej šírky rebra.



6.5. Posúdenie odolnosti-odozva prierezu

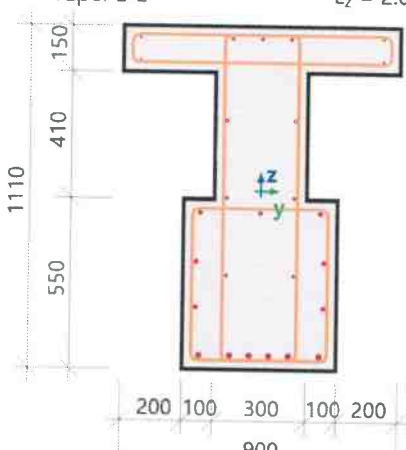
Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

Súradný systém: Prvok

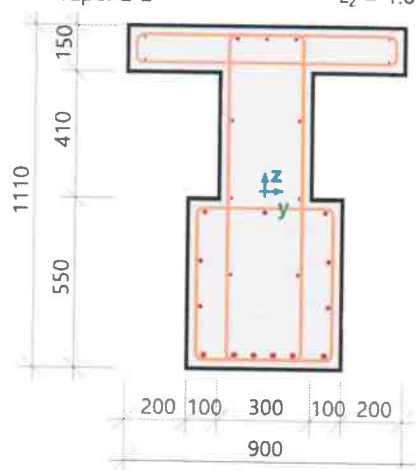
Extrém 1D: Prvok

Výber: B7, B10

Rebro B7		Všeobecný prierez
STN EN 1992-1-1/NA: 2007-04		Rez 29 [dx = 4.59 m]
Dĺžka prvku:	L = 8.2 m	Betón: C30/37
Vzper y-y	L _y = 2.79 m (posuvný)	Bilineárny pracovný diagram
Vzper z-z	L _z = 2.09 m (posuvný)	Trieda prostredia: XC3
	2φ8 (101 mm²) 3φ12 (339 mm²)	Pozdĺžna bet.výstuž: B 500B
	2φ12 (226 mm²)	Bilineárny s naklonenou hornou vetvou
	2φ12 (226 mm²)	4φ8 mm + 9φ12 mm + 7φ16 mm + 6φ20 mm (A _s = 4511 mm²)
	3φ16 (603 mm²)	ρ _l = 0,846 % (35.4 kg/m)
	2φ16 (402 mm²)	Šmyková výstuž: B 500B
	2φ12 (226 mm²)	Bilineárny s naklonenou hornou vetvou
	2φ16 (402 mm²)	φ10/96.7 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 157 mm²)
	6φ20 (1885 mm²)	ρ _w = 0,309 % (12.9 kg/m) (A _{swm} = 1644 mm²/m)
		Krytie (strmeň)
		Hore: 25 mm
		Dole: 25 mm
		Vľavo: 25 mm
		Vpravo: 25 mm

Zhrnutie posúdenia

Typ časti prierezu	Vlákno /Prút	ε _{extr} [%]	σ _{extr} [MPa]	Posúdenie pretvorenie [-]	Posúdenie napätie [-]	JP [-]	Limit [-]	Stav
Betón	5	-0.307	-3.5	0,09	0,18	0,58	1	OK
Výstuž	2	1.36	272	0,03	0,58			

Rebro B10		Všeobecný prierez
STN EN 1992-1-1/NA: 2007-04		Rez 23 [dx = 3.61 m]
Dĺžka prvku:	L = 8.2 m	Betón: C30/37
Vzper y-y	L _y = 2.78 m (posuvný)	Bilineárny pracovný diagram
Vzper z-z	L _z = 1.62 m (posuvný)	Trieda prostredia: XC3
	2φ8 (101 mm ²)	Pozdĺžna bet.výstuž: B 500B
	3φ12 (339 mm ²)	Bilineárny s naklonenou hornou vetvou
	2φ8 (101 mm ²)	4φ8 mm + 9φ12 mm + 7φ16 mm + 6φ20 mm (A _s = 4511 mm ²)
	2φ12 (226 mm ²)	ρ _l = 0,846 % (35.4 kg/m)
	2φ12 (226 mm ²)	Šmyková výstuž: B 500B
	3φ16 (603 mm ²)	Bilineárny s naklonenou hornou vetvou
	2φ16 (402 mm ²)	φ10/95.2 mm (n _s = 2) (A _{sw} = 157 mm ²)
	2φ12 (226 mm ²)	ρ _w = 0,309 % (12.9 kg/m) (A _{swm} = 1644 mm ² /m)
	2φ16 (402 mm ²)	Krytie (strmeň)
	6φ20 (1885 mm ²)	Hore: 25 mm
		Dole: 25 mm
		Vľavo: 25 mm
		Vpravo: 25 mm

Zhrnutie posúdenia

Typ časti prierezu	Vlákno /Prút	ε _{extr} [%]	σ _{extr} [MPa]	Posúdenie pretvorenie [-]	Posúdenie napätie [-]	JP [-]	Limit [-]	Stav
Betón	5	-0.308	-3.52	0,09	0,18	0,56	1	OK
Výstuž	2	1.3	260	0,03	0,56			



6.6. Posudok odolnosti-interakčný diagram

Lineárny výpočet

Skupina výsledkov: Všetky MSÚ

Súradný systém: Prvok

Extrém 1D: Prvok

Výber: B7, B10

Názov	dx [m]	Stav	N _{Ed} [kN]	M _{Edy} [kNm] M _{Edz} [kNm]	Method	N _{Rd+} [kN] N _{Rd-} [kN]	M _{Rdy+} [kNm] M _{Rdy-} [kNm]	M _{Rdz+} [kNm] M _{Rdz-} [kNm]	UC [-] Check
B7	8,200	MSÚ-Sada B (auto)/1	-8,41	123,52 -0,72	NuMu	40,99 -101,96	1498,12 -602,19	3,53 -8,78	0,08 OK
B7	3,938-	MSÚ-Sada B (auto)/1	590,10	430,10 -6,78	NuMu	1241,34 -2028,38	904,77 -1478,42	23,30 -14,26	0,48 OK
B7	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	24,16	-12,11 -0,22	NuMu	603,92 -4258,72	2135,26 -302,80	39,59 -5,61	0,04 OK
B7	4,910-	MSÚ-Sada B (auto)/3	466,44	459,35 -10,14	NuMu	1025,38 -1181,47	1009,79 -1163,51	25,69 -22,29	0,45 OK
B7	0,299-	MSÚ-Sada B (auto)/3	58,76	163,72 5,07	NuMu	451,79 -269,93	1258,89 -752,15	38,98 -23,29	0,13 OK
B7	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	23,49	-11,73 -0,17	NuMu	605,26 -4299,01	2146,01 -302,14	31,94 -4,50	0,04 OK
B7	3,938-	MSÚ-Sada B (auto)/4	339,12	244,20 -3,29	NuMu	1250,44 -2078,21	900,43 -1496,50	20,14 -12,12	0,27 OK
B7	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	9,26	-4,51 2,97	NuMu	547,38 -1728,36	841,77 -266,59	175,56 -554,32	0,02 OK
B7	4,586-	MSÚ-Sada B (auto)/1	554,98	462,08 -9,84	NuMu	1143,70 -1583,82	952,27 -1318,72	28,08 -20,28	0,49 OK
B10	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	-24,85	114,94 5,69	NuMu	119,90 -341,47	1579,66 -554,64	78,14 -27,44	0,07 OK
B10	4,262-	MSÚ-Sada B (auto)/3	545,61	412,09 -7,44	NuMu	1214,96 -1894,68	917,62 -1431,00	25,83 -16,56	0,45 OK
B10	8,200	MSÚ-Sada B (auto)/6	14,03	-7,86 2,72	NuMu	548,06 -2300,65	1289,94 -307,29	106,25 -446,01	0,03 OK
B10	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	-24,23	113,12 5,95	NuMu	118,85 -337,96	1577,50 -554,75	82,99 -29,19	0,07 OK
B10	8,200	MSÚ-Sada B (auto)/7	9,37	-5,19 1,43	NuMu	560,30 -2592,53	1435,97 -310,34	85,64 -396,26	0,02 OK
B10	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/7	-13,34	61,26 3,09	NuMu	120,68 -344,27	1580,73 -554,11	79,75 -27,95	0,04 OK
B10	4,262-	MSÚ-Sada B (auto)/7	299,33	222,38 -3,78	NuMu	1227,12 -1955,22	911,65 -1452,57	24,67 -15,48	0,24 OK
B10	8,200	MSÚ-Sada B (auto)/8	-1,49	-0,43 2,49	NuMu	238,63 -286,46	69,74 -83,72	479,76 -399,65	0,01 OK
B10	8,200	MSÚ-Sada B (auto)/1	4,86	-3,76 3,21	NuMu	365,86 -814,78	631,65 -283,63	242,18 -539,34	0,01 OK
B10	3,614-	MSÚ-Sada B (auto)/3	512,36	449,95 -10,71	NuMu	1105,42 -1438,83	970,75 -1263,54	30,08 -23,11	0,46 OK

Názov	Kľúč kombinácií
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC5
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.05*LC3 + 1.50*LC5
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC4
MSÚ-Sada B (auto)/4	LC1 + LC2 + 1.50*LC5
MSÚ-Sada B (auto)/5	LC1 + LC2
MSÚ-Sada B (auto)/6	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.05*LC3 + 1.50*LC4
MSÚ-Sada B (auto)/7	LC1 + LC2 + 1.50*LC4
MSÚ-Sada B (auto)/8	LC1 + LC2 + 1.05*LC3 + 1.50*LC5