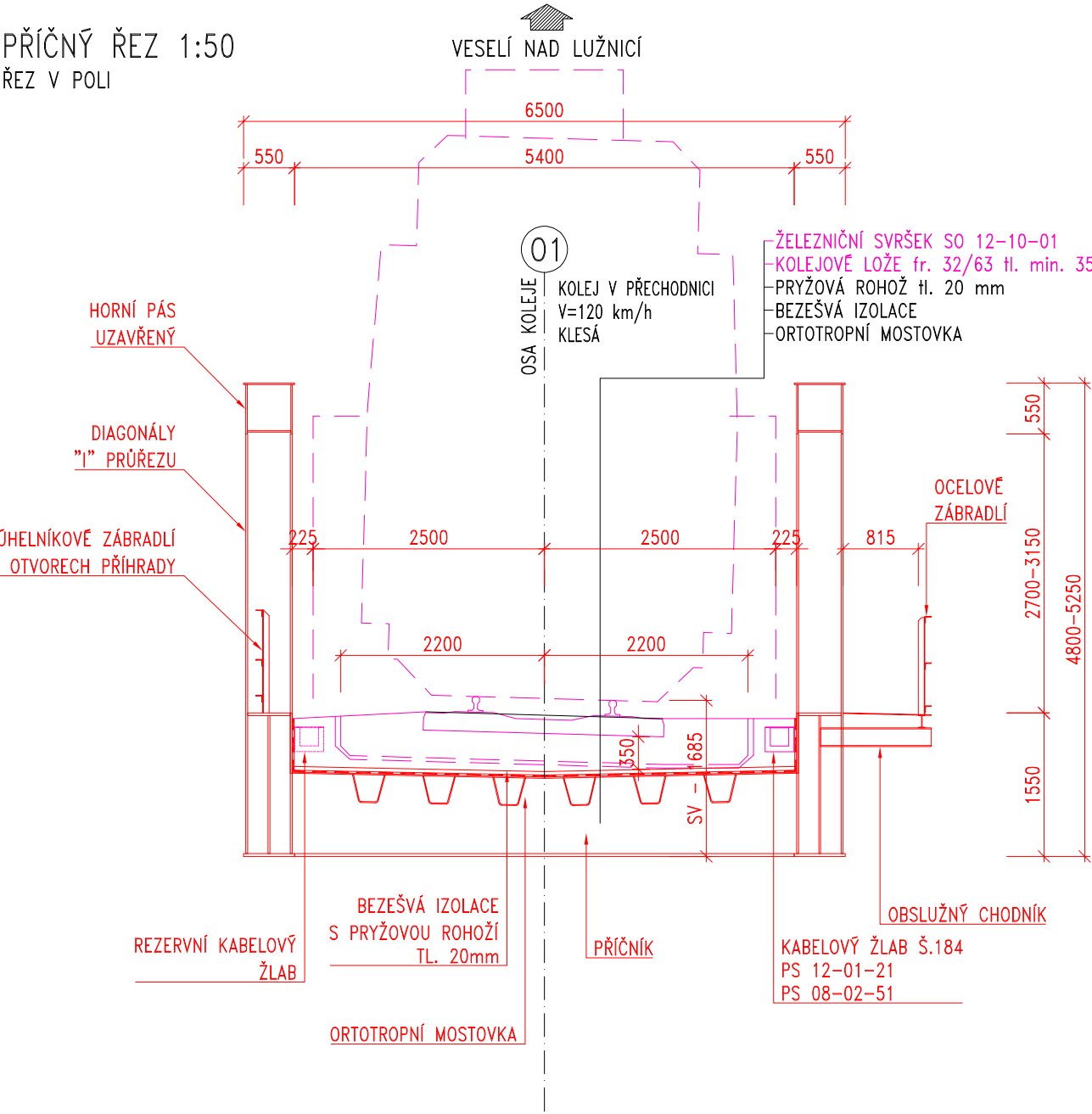
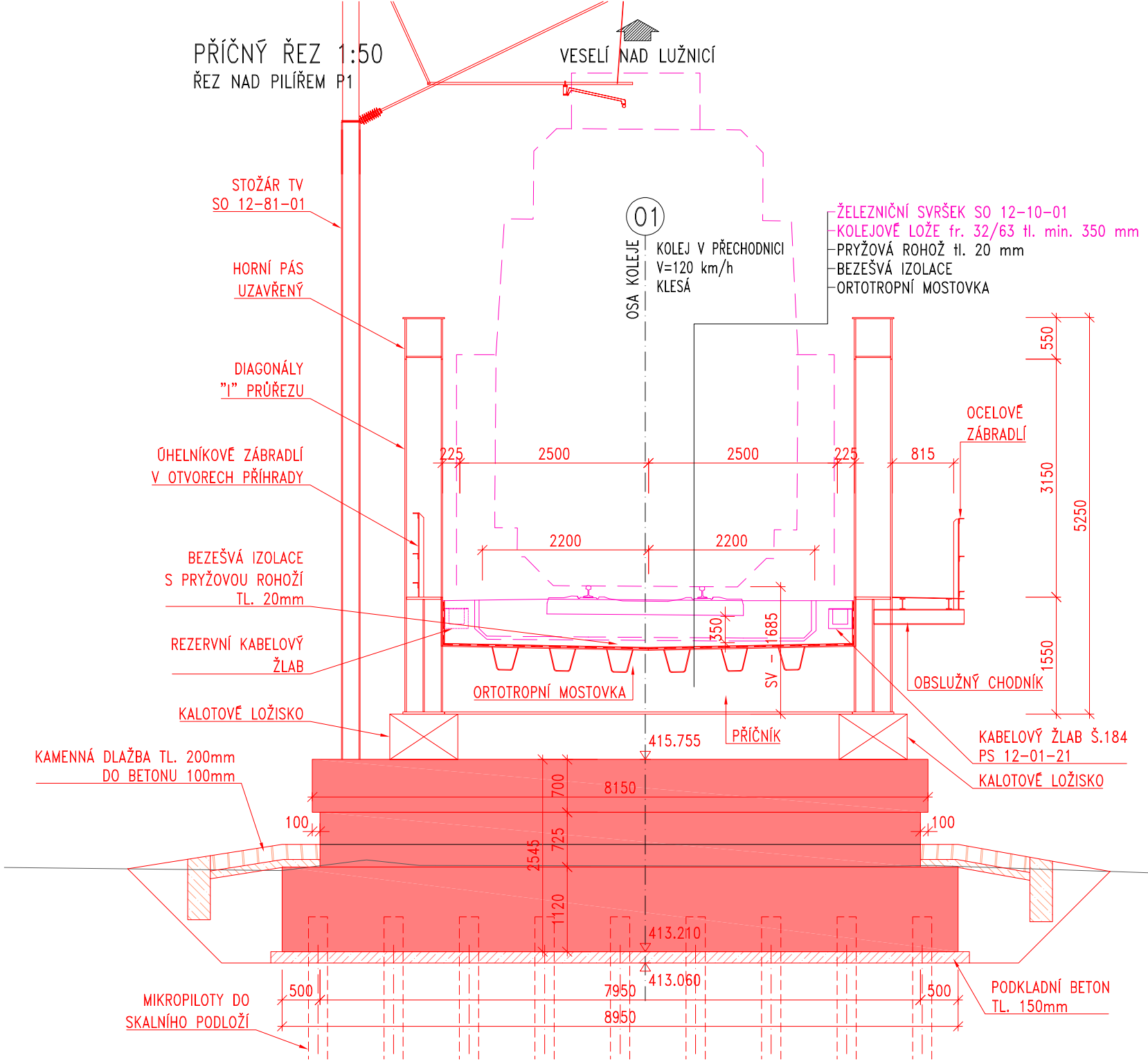

Obsah

Přehledné výkresy	3
Technická zpráva k přepočtu	6
Stálá zatížení	9
Nahodilá zatížení	10
Vodorovné síly	18
Sestavy zatížení	22
Ochabnutí smykem, normálové boulení	28
Materiály	35
Mezní stav únosnosti	38
Mezní stav použitelnosti	38
Posouzení na únavu	44
Model NK	46
Příčinkové čáry	49
Stabilita horního pásu	65
Výstupy - 1. mezní stav	68
Výstupy - deformace NK	100
Reakce NK	108
Výstupy - napětí UIC 71 - pro posouzení únavy	112
Vyhodnocení - 1. mezní stav	121
Vyhodnocení - průhyby	125
Vyhodnocení - únava	127
Zatížitelnost UIC	133
Dopočet únavového detailu na krajní diagonále	136
Založení	142

PŘÍČNÝ ŘEZ 1:50
ŘEZ V POLI



PŘÍČNÝ ŘEZ 1:50
ŘEZ NAD PILÍŘEM P1



VŠEOBECNÉ ÚDAJE

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název stavby:	Optimalizace a elektrizace trati České Velenice (mimo) - Veselí nad Lužnicí (mimo)
Traťový úsek	1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo)
definiční úsek	12 - Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí
Objekt:	SO 12-20-01 Železniční most v ev. km 46.793
Druh stavby:	Novostavba
Komunikace:	-
Kraj:	Jihočeský
Okres:	Jindřichův Hradec, Tábor
Obec:	Frahelž, Val u Veselí nad Lužnicí
Katastrální území:	Frahelž, Val u Veselí nad Lužnicí (686689)
Investor a správce:	Správa železnic, s.o. , Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
Projektant stavby:	Pontex s.r.o., Na hřebecích II 1718/10, 14000 Praha 4 - Nusle
Zpracovatel přílohy:	Ing. Lukáš BOHÁČEK <i>Zodpovědný projektant:</i> Ing. Jan BAŽIL
Stupeň PD:	DSP

ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

PŘEVÁDĚNÁ TRAŤ

Účel objektu	most přes řeku Lužnici a polní cestu na levém břehu
Koleje na mostě stávající stav	počet kolejí na mostě: 1, kolej v přímé, klesá, traťová rychlost 100 km/h, traťová třída zatížení D3-100, prostorová průchodnost pro VMP 2,5 nesplněna Min. vzdálenost osy koleje k překážce (NK): vlevo 2150 mm, vpravo 2140 mm.
Koleje na mostě nový stav	počet kolejí na mostě: 1, kolej č. 1 přímé, kolej klesá 0,45 ‰, traťová rychlost V=110 km/h, V130=120 km/h, prostorová průchodnost pro VMP 2,5 Min. vzdálenost osy koleje k překážce (NK): vlevo 2625 mm, vpravo 2625 mm.
vžitý název:	Vídeňák - přes Nežárku
Kolejové lože:	Lichoběžníkové (polootvřené)

PŘEKÁŽKA

Staničení křížení na trati	km 53.324
Překážka	řeka Nežárka
Říční km	ř.km 2.60
Úhel křížení	cca 90° a 84°

ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTĚ

STÁVAJÍCÍ STAV

NK:	ocelová příhradová konstrukce s dolní mostovkou a mostnicemi
Spodní stavba (včetně křídel)	tížné kamenné opěry s rovnoběžnými křídly
Počet mostních otvorů	1
Počet kolejí	1
Délka přemostění	58.66 m (MES)
Délka mostu	69.70 m (MES)
Rozpětí NK	30 + 30 m
Stavební výška	0.832 m (k TK)
Volná výška pod mostem cca	2-3 m
Světlost kolmá	28.54 + 28.47 m
Šikmost mostu (pravá/levá, úhel šikmosti)	90°
Úhel křížení s přemostěvanou překážkou	~67
Šířka mostu	5.44 m (MES)
Rok výstavby (výroby) NK	1871 (MES) – SS, 1925 (MES) - NK
Rok poslední rekonstrukce/opravy	1985 (MES)
Stavební stav objektu	K 2, S 2 (MES)

NOVÝ STAV

Druh NK	spojitý dvoupolový ocelový trám vyztužený příhradou s dolní ortotropní mostovkou
Spodní stavba včetně křídel	stávající kamenné opěry s rovnoběžnými křídly – sanované, podloží – zlepšené TI
Počet mostních otvorů	1
Počet kolejí	1
Délka přemostění	58.82 m
Délka mostu	62.36 m
Rozpětí NK	30.68+30.68 m
Stavební výška	1.685 m (k TK)
Volná výška pod mostem	cca 2-3 m nad terénem, cca 4,26 m k NH100
Světlost kolmá	28.74 + 28.74 m
Šikmost mostu (pravá/levá, úhel šikmosti)	90°
Úhel křížení s přemostěvanou překážkou	přibližně kolmo (vodoteč v oblouku)
Šířka mostu	7.43 m (bez lávky pro veřejnost – cizí investice)
Údaje o zatížitelnosti nebo návrhovém parametru po rekonstrukci	ZLM71 ≥ 1.21

INFORMACE K VÝPOČTU

Předmětem výpočtu je statické posouzení ocelové konstrukce mostu o 2 polích. Model NK je sestaven jako kombinovaný deskostěnový + prutový.

POSUDKY NA MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI

- Ohybová únosnost
- Smyková únosnost

POSUDKY NA MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI

- Ověření průhybu
- Ověření pohody cestujících

POSOUZENÍ NA ÚNAVU

- Posouzeno metodou ekvivalentních napětí

MODEL NK + POSOUZENÍ

- Pro návrh a posouzení NK byl sestaven kombinovaný prostorový deskostěnový&prutový (Shell&Beam) model, který modeloval celou NK. Stěny trámů příčníků a deska mostovky byly modelovány deskovými prvky, ostatní prvky jako pruty s příslušnou excentricitou.
- Použité programy – program Scia 24

POSTUP VÝSTAVBY

Předpokládáno osazení celé NK v jednom kroku na opěry

STÁLÁ ZATÍŽENÍ

VLASTNÍ TÍHA

Generována automaticky softwarem s konstrukčním součinitelem.

OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Kolejové lože – liniové zatížení 46.80 kN/m ± 30%

Římsa, žlab, pražce, zábradlí

Kolejové lože			
nominální objemová tíha (čistě)	$\gamma =$	20.0	kN/m ³
rezerva	$r =$	30%	
průměrná tl. kolejového lože	$h =$	0.60	m
plošné zatížení			
čistě (1)	$p = \gamma * h * (1-r)$	8.4	kN/m ²
běžné (2)	$p = \gamma * h * 1$	12.0	kN/m ²
zanesené (3)	$p = \gamma * h * (1+r)$	15.6	kN/m ²
liniové zatížení (na 1 nosník)			
příslušná š. kolejového lože	$b =$	2.70	m
čistě (1)	$p' = \gamma * h * (1-r) * b$	22.7	kN/m
běžné (2)	$p' = \gamma * h * 1 * b$	32.4	kN/m
zanesené (3)	$p' = \gamma * h * (1+r) * b$	42.1	kN/m
Pražce			
hmotnost	$m =$	320.0	kg/1 ks
vzdálenost pražců (podélný směr)	$d =$	0.60	m
počet kolejí na mostě	$n =$	1.00	
liniové zatížení (na 1 nosník)	$p' = m/d/2/100$	2.67	kN/m
plošné zatížení	$p = p'/b$	0.99	kN/m ²
Lávky - pochozí rošty			
zatížení	$p =$	0.30	kN/m ²
vzdálenost příčníků	$L1 =$	2.20	m
		0.66	kN/m
Zábradlí			
zatížení	$p' =$	0.50	kN/m
vzdálenost příčníků	$L1 =$	2.20	m
		1.10	kN

NAHODILÁ ZATÍŽENÍ

Teplota podle ČSN EN 1991-1-5
Vítr podle ČSN EN 1991-1-4
Doprava podle ČSN EN 1991-2 ed.2

- zatěžovací model LM71
- zatěžovací model SW/0 (zatížení pro spojitý mosty)
- zatěžovací model SW/2 (zatížení těžkou nákladní dopravou)

ZATÍŽENÍ TEPLITOU

Zatížení teplotou

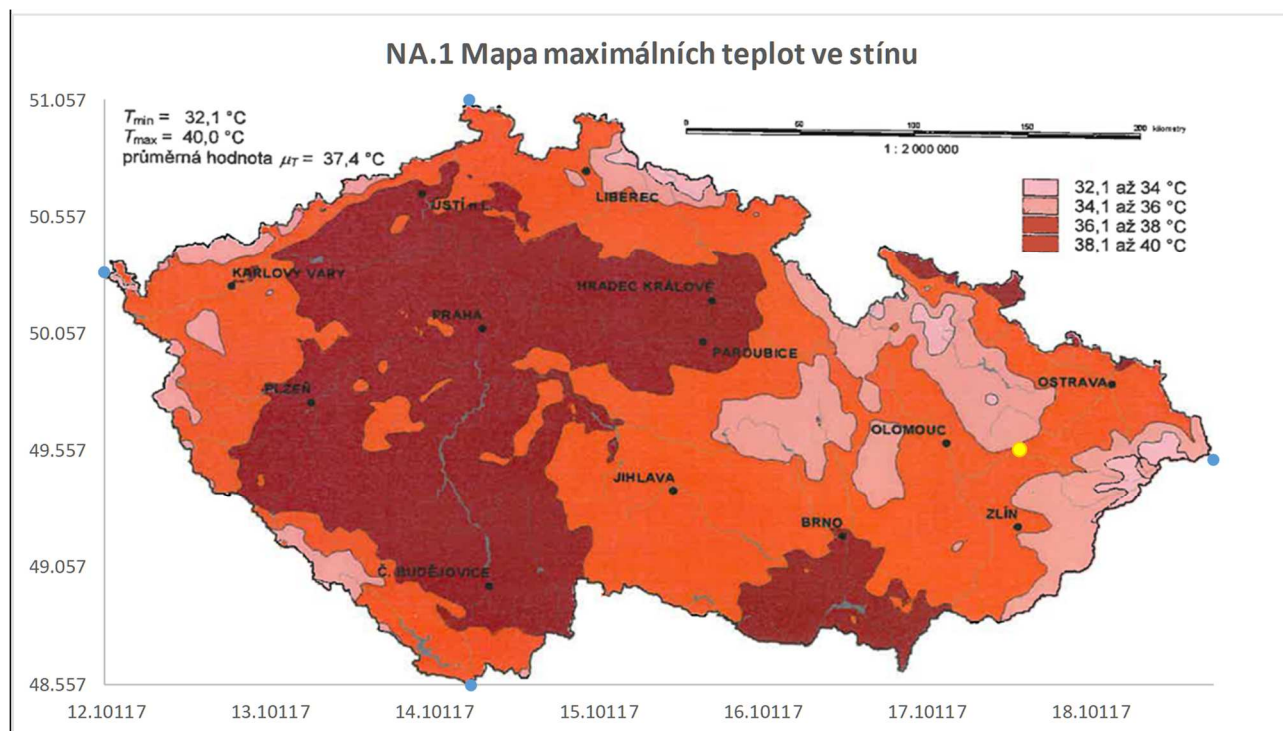
ČSN EN 1991-1-5

Typ nosné konstrukce mostu	3c	typ	betonová deska
Součinitel teplotní roztažnosti	α	0.00001	

Rozsah rovnoměrné složky teploty mostu

ČSN EN 1991-1-5 / 6.1.3.3

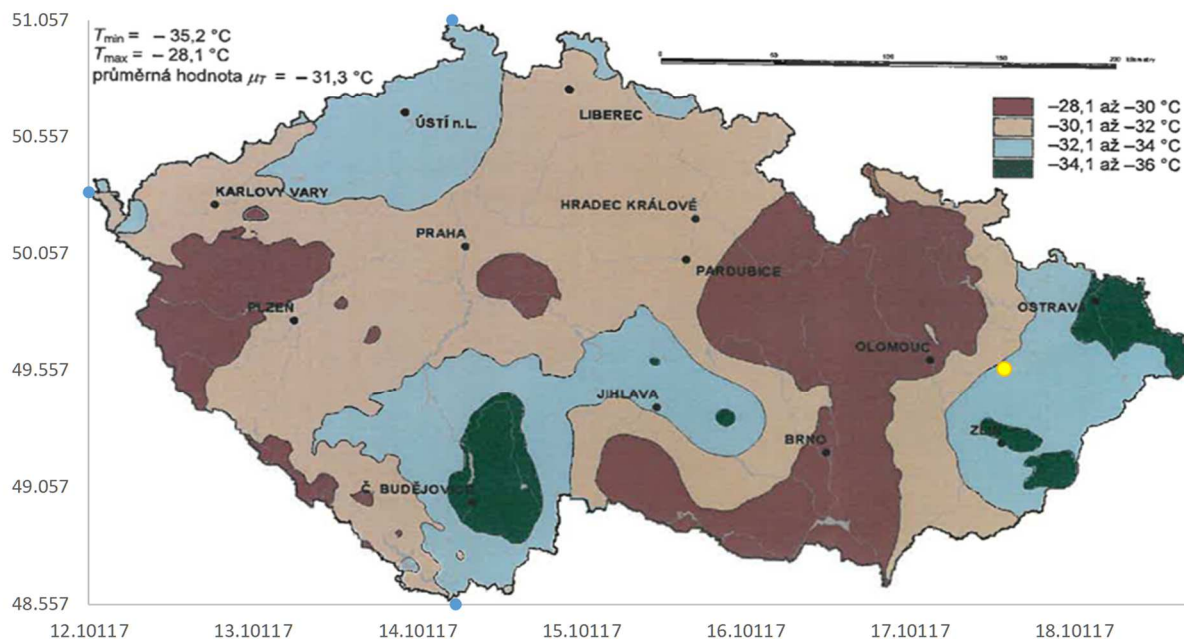
Souřadnice GPS		49.5570886, 17.6853300			
Výchozí teplota	T_0	10	°C		
Maximální teplota	T_{max}	38	°C		
	$T_{e,max}$	39.5	°C	$= T_{max} + \Delta T$	$= 38 + 1.5$
	$\Delta T_{N,exp}$	29.5	°C	$= T_{e,max} - T_0$	$= 39.5 - 10$



Maximální teplota

T_{min}	-34	°C		
$T_{e,min}$	-26	°C	$= T_{min} + \Delta T$	$= -34 + 8$
$\Delta T_{N,con}$	-36	°C	$= T_{e,min} - T_0$	$= -26 - 10$

NA.2 Mapa minimálních teplot ve stínu



Svislá lineární složka (postup 1)

ČSN EN 1991-1-5 / 6.1.4.1

Mostní svršek 450 mm

$\Delta T_{M,heat}$	8.25	°C	Horní povrch teplejší než dolní	$= 0.55 \cdot 15$
$\Delta T_{M,cool}$	8	°C	Dolní povrch teplejší než horní	$= 1 \cdot 8$

ZATÍŽENÍ VĚTREM

Akce:	Optimalizace a elektrizace trati České Velenice (mimo) – Veselí n. Lužnicí (mimo)
Část:	Zatížení NK - vítr

Základní dynamický tlak větru

Měrná hmotnost vzduchu ρ kg/m^3	Větrná oblast	Základní rychlost větru v_b m/sec	Základní dynamický tlak větru q_b kN/m^2
1.25	II	25.0	0.391

Součinitel expozice

referenční výška z_e m	Kategorie terénu	Součinitel expozice c_e	$c_e * q_b$ kN/m^2
8.00	III	1.538	0.601

Součinitel sil ve směru x (kolmý vítr)

NEZATÍŽENÝ MOST								
šířka NK b m	Výška NK d m	Typ záchyt. systému (tab 8.1)	Zvětšení výšky d_1 m	Počet záchyt. systémů na mostě n	Přidaná hodnota výšky $n * d_1$ m	Referenč. výška NK d_{tot} m	b / d_{tot}	Součinitel sil ve směru x $c_{fx,0}$
5.80	3.50	1	0.300	1	0.300	3.800	1.526	2.035

ZATÍŽENÝ MOST				
Tloušťka vozovky h_{voz} m	Výška nah. zatížení h_{NAH} m	Referenč. výška NK d_{tot} m	b / d_{tot}	Součinitel sil ve směru x $c_{fx,0}$
0.00	2.00	2.000	2.900	1.627

Pozn. Neprodyšné zábradlí uvažováno výškou 1.10m, neprodyšné svodidlo uvažováno výškou 0.80m
Směr x - podle EN jedná se o směr kolmý na osu mostu

Výsledný součinitel C pro mosty

NEZATÍŽENÝ MOST		ZATÍŽENÝ MOST	
C	dynamický tlak větru q_d kN/m^2	C	dynamický tlak větru q_d kN/m^2
$c_e * c_{fx,0}$		$c_e * c_{fx,0}$	
3.130	1.22	2.502	0.98

SOUČinitele pro výpočet tlaku větru na mostech podle EN 1991-4

tab 4.1 - ZÁKLADNÍ RYCHLOST VĚTRU

Větrná oblast	I	II	III	IV	V
v_b [m/sec]	22.5	25.0	27.5	30.0	36.0

tab 4.5 KATEGORIE TERÉNU

kategorie	popis	délka drsnosti z_0 m	min výška z_{min} m	pozn
0	Volný prostor bez překážek	0.003	1.00	Moře nebo pobřežní oblasti vystavené otevřenému moři
I	Zanedbatelná vegetace	0.010	1.00	Jezera nebo vodorovné oblasti se zanedbatelnou vegetací
II	Nízká vegetace	0.050	2.00	Oblast s nízkou vegetací jako je tráva jako je tráva, s izolovanými překážkami (stromy, budovy), jejichž vzdálenost je větší než 20násobek výšky překážek
III	Překážky s volným prostorem	0.300	5.00	Oblasti rovnoměrně pokryté vegetací nebo budovami s izolovanými překážkami, jejichž vzdálenost je max 20násobek výšky překážek (vesnice, předměstské nebo průmyslové oblasti, souvislé lesy)
IV	Městské oblasti (výška ~15m)	1.000	10.00	Městské oblasti, ve kterých je nejméně 15% povrchu pokryto pozemními stavbami, jejichž průměrná výška je větší než 15m

Zat-prep-VelVes-01.xlsx, W_calc-Lavka

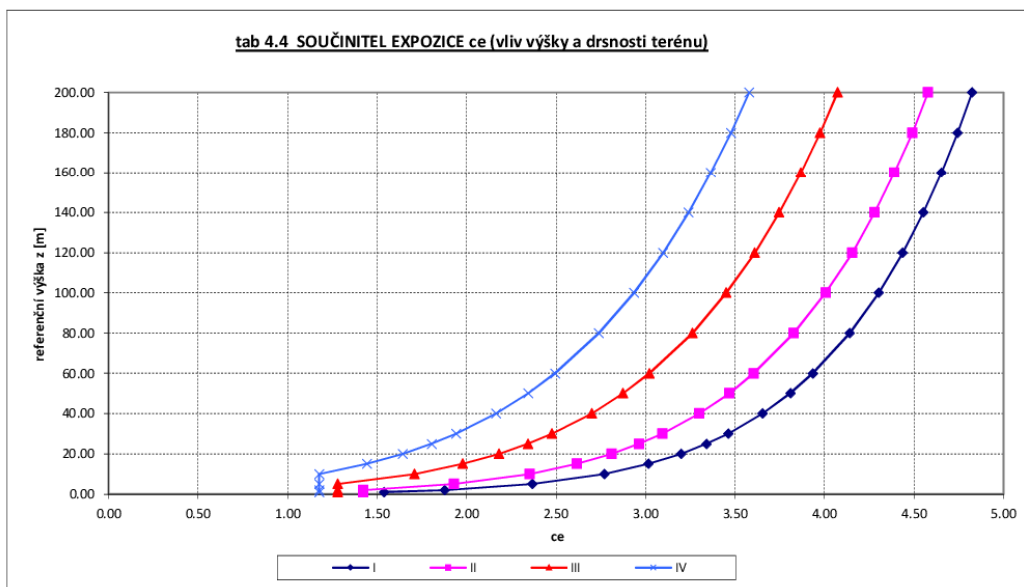
tab. 8.1 - Typ záchytného systému (pro stanovení výšky vystavené příčnému větru)

Silniční záchytný systém		d_1 m
1	Prodyšné zábradlí nebo svodidlo se svodnicí na jedné straně	0.300
2	Neprodyšné zábradlí na jedné straně	1.100
3	Neprodyšné svodidlo na jedné straně	0.750
4	Prodyšné zábradlí a svodidlo se svodnicí na jedné straně	0.600

tab. 4.4 SOUČINITEL EXPOZICE c_e (vliv výšky a drsnosti terénu)

(pro součinitel orografie $c_o(z_c) = 1.00$)

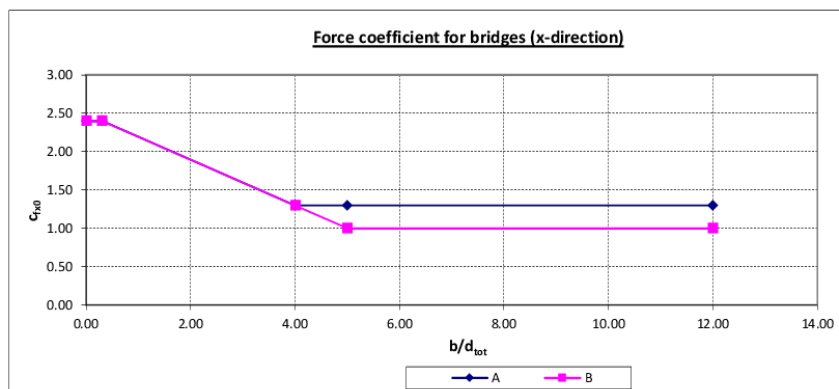
Referenč. výška z_e [m]	Kategorie terénu				Referenč. výška z_e [m]	Kategorie terénu			
	I	II	III	IV		I	II	III	IV
1.00	1.540	1.423	1.281	1.176	50.00	3.809	3.468	2.876	2.344
2.00	1.878	1.423	1.281	1.176	60.00	3.936	3.606	3.023	2.494
5.00	2.367	1.929	1.281	1.176	80.00	4.140	3.829	3.262	2.739
10.00	2.769	2.352	1.709	1.176	100.00	4.302	4.006	3.452	2.935
15.00	3.016	2.616	1.980	1.444	120.00	4.437	4.154	3.611	3.099
20.00	3.198	2.810	2.182	1.644	140.00	4.552	4.280	3.748	3.240
25.00	3.342	2.965	2.344	1.806	160.00	4.653	4.391	3.868	3.365
30.00	3.462	3.094	2.479	1.943	180.00	4.743	4.490	3.976	3.477
40.00	3.655	3.302	2.700	2.165	200.00	4.824	4.579	4.073	3.578



Force coefficient for bridges (x-direction)

b/d_{tot}	$c_{fx,0}$	
	prodyšné zábradlí A	zábradlí s PHS a dopravou B
0.00	2.400	2.400
0.30	2.400	2.400
4.00	1.300	1.300
5.00	1.300	1.000
12.00	1.300	1.000

Zat-prep-VelVes-01.xlsx, W_calc-Lavka

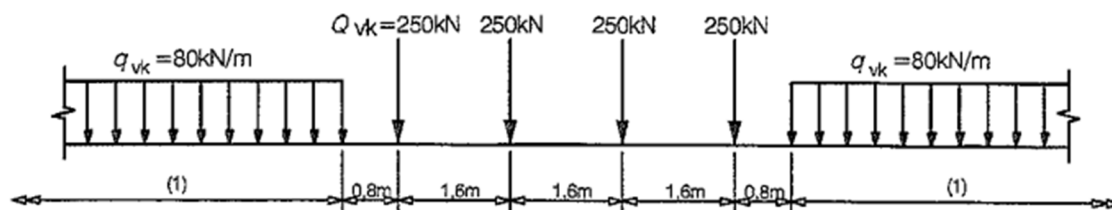


Zatížení prutů - model 3D

Prvek	výška <i>m</i>	zatížení větrém <i>kN/m</i>	excentricita <i>m</i>	Moment <i>kN./m</i>	Vzdálenost pásů <i>m</i>	Svislý tlak <i>kN/m</i>
MG	1.50	1.83				
TCH	0.50	0.61				
D	0.30	0.37				
Traffic	5.00	12.51	2.50	31.28	1.50	20.85

NAHODILÁ ZATÍŽENÍ DOPRAVOU

LM71 (LOAD MODEL 71)



Legenda

(1) bez omezení

Obrázek 6.1 – Model zatížení 71 a charakteristické hodnoty svislých zatížení

(3)P Charakteristické hodnoty uvedené na obrázku 6.1 se musí násobit součinitelem α na tratích, které jsou určeny pro těžší nebo lehčí dopravu, než je běžná železniční doprava. Pokud jsou zatížení násobena součinitelem α , nazývají se „klasifikovaná svislá zatížení“. Součinitel α musí být jeden z následujících:

0,75 – 0,83 – 0,91 – 1,00 – 1,10 – 1,21 – 1,33 – 1,46

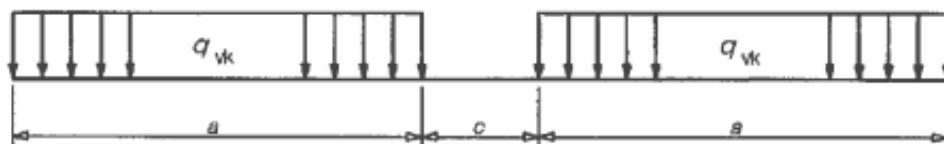
Zatížení uvedená níže se musí násobit stejným součinitelem α :

- ekvivalentní svislé zatížení na zemní těleso a účinky zemního tlaku podle 6.3.6.4;
- odstředivé síly podle 6.5.1;
- boční ráz podle 6.5.2 (násobený α pouze pro $\alpha \geq 1$);
- rozjezdové a brzdné síly podle 6.5.3;
- kombinovaná odezva konstrukce a koleje na proměnná zatížení podle 6.5.4;
- zatížení od vykolejení pro mimořádné návrhové situace podle 6.7.1(2);
- model zatížení SW/0 pro spojitá pole mostu podle 6.3.3 a 6.8.1(8).

POZNÁMKA Pro mezinárodní tratě se doporučuje použít $\alpha \geq 1,00$. Součinitel α lze stanovit v národní příloze nebo pro konkrétní projekt.^{NP53)}

(4)P Pro posouzení mezí průhybu se musí použít klasifikovaná svislá zatížení a jiná zatížení zvětšená součinitelem α podle 6.3.2(3) (kromě posouzení pohody cestujících, kde se α musí uvažovat rovno jedné).

SW/0 (LOAD MODEL SW/0 - FOR CONTINUOUS BEAMS)



Obrázek 6.2 – Modely zatížení SW/0 a SW/2

Tabulka 6.1 – Charakteristické hodnoty svislého zatížení pro modely zatížení SW/0 a SW/2

Model zatížení	q_{vk} (kN/m)	a (m)	c (m)
SW/0	133	15,0	5,3
SW/2	150	25,0	7,0

SW/2 (LOAD MODEL SW/2 – HEAVY TRAIN)

Tabulka 6.1 – Charakteristické hodnoty svislého zatížení pro modely zatížení SW/0 a SW/2

Model zatížení	q_{vk} (kN/m)	a (m)	c (m)
SW/0	133	15,0	5,3
SW/2	150	25,0	7,0

UNLOADED TRAIN (NEZATÍŽENÝ VLAK)

6.3.4 Model zatížení „nezatížený vlak“

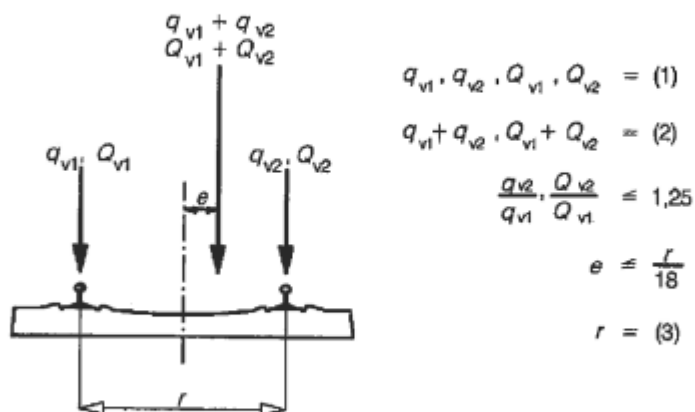
(1) Pro některá specifická ověření (viz EN 1990 A2, odstavec 2.2.4(2)) se používá zvláštní model zatížení nazývaný „nezatížený vlak“. Model zatížení „nezatížený vlak“ sestává ze svislého rovnoměrného zatížení s charakteristickou hodnotou 10,0 kN/m.

6.3.5 Excentricita svislých zatížení (model zatížení 71 a SW/0)

(1)P Účinek bočního (příčného) posunutí svislých zatížení se musí uvažovat poměrem kolových zatížení u všech náprav až do 1,25 : 1,00 na kterékoli koleji. Výsledná excentricita e je uvedena na obrázku 6.3.

Excentricitu svislých zatížení lze při posuzování na únavu zanedbat.

POZNÁMKA Požadavky pro uvažování polohy a tolerance polohy kolejí jsou uvedeny v 6.8.1.



Legenda

- (1) rovnoměrné zatížení a osamělé síly na každé kolejnici
- (2) LM71 (a SW/0, kde se požaduje)
- (3) příčná vzdálenost mezi kolovými zatíženími

DYNAMICKÝ SOUČINITEL

Podle En 1991-2, čl. 6.5.5.2 – stanoven pro standardně udržovanou kolej

pro standardně udržovanou kolej

Část	L_{Φ} m	Φ_3 m
Hlavní nosník	30.80	1.13
příčník	11.60	1.40
podélné výztuhy	7.80	1.56
plech mostovkyš	7.80	1.56

(1)P Dynamický součinitel Φ , který zvyšuje účinky statického zatížení od modelů zatížení 71, SW/0 a SW/2 se musí uvažovat buď jako Φ_2 nebo Φ_3 .

(2) Obecně se dynamický součinitel Φ uvažuje buď jako Φ_2 nebo Φ_3 podle kvality koleje následovně:

a) Pro pečlivě udržovanou kolej:

$$\Phi_2 = \frac{1,44}{\sqrt{L_{\Phi}} - 0,2} + 0,82 \quad (6.4)$$

v rozmezí: $1,00 \leq \Phi_2 \leq 1,67$

b) Pro standardně udržovanou kolej:

$$\Phi_3 = \frac{2,16}{\sqrt{L_{\Phi}} - 0,2} + 0,73 \quad (6.5)$$

v rozmezí: $1,00 \leq \Phi_3 \leq 2,0$

kde L_{Φ} je „náhradní“ délka [m] (délka příslušející k Φ) definovaná v tabulce 6.2.

POZNÁMKA Dynamické součinitele byly stanoveny pro prostě podepřené nosníky. Délka L_{Φ} dovoluje tyto součinitele použít pro jiné nosné prvky s odlišnými podmínkami podepření.

(3)P Pokud není dynamický součinitel stanoven, musí se použít Φ_3 .

POZNÁMKA Použití dynamického součinitele lze stanovit v národní příloze nebo pro konkrétní projekt.^{NP56)}

VODOROVNÉ SÍLY

6.5 Vodorovné síly – charakteristické hodnoty

6.5.1 Odstředivé síly

(1)P Pokud je kolej po celé délce mostu nebo části délky mostu v oblouku, musí se vzít v úvahu odstředivé síly a převýšení koleje.

2,88

(2) Odstředivé síly se mají uvažovat tak, že působí vodorovně ven z oblouku ve výšce 1,80 m nad pojížděným povrchem (viz obrázek 1.1). Pro některé druhy dopravy, např. dva kontejnery na sobě, se má stanovit zvýšená hodnota h_t .

POZNÁMKA Zvýšenou hodnotu h_t lze stanovit v národní příloze nebo pro konkrétní projekt. ^{NP59)}

(3)P Odstředivá síla se musí vždy kombinovat se svislým zatížením dopravou. Odstředivá síla se nesmí násobit dynamickým součinitelem ϕ_2 nebo ϕ_3 .

POZNÁMKA Při uvažování svislých účinků od odstředivého zatížení se svislý účinek zatížení odstředivými silami bez jakékoli redukce od převýšení koleje zvýší příslušným dynamickým součinitelem.

(4)P Charakteristická hodnota odstředivé síly se musí určit podle následujících vztahů:

$$Q_{tk} = \frac{v^2}{g \times r} (f \times Q_{vk}) = \frac{V^2}{127r} (f \times Q_{vk}) \quad (6.17)$$

$$q_{tk} = \frac{v^2}{g \times r} (f \times q_{vk}) = \frac{V^2}{127r} (f \times q_{vk}) \quad (6.18)$$

kde Q_{tk} , q_{tk} jsou charakteristické hodnoty odstředivých sil [kN, kN/m];

Q_{vk} , q_{vk} charakteristické hodnoty svislých zatížení stanovených v 6.3 (kromě případného zvýšení pro dynamické účinky) pro modely zatížení 71, SW/0, SW/2 a "nezatížený vlak". Pro model zatížení HSLM se má charakteristická hodnota odstředivé síly stanovit použitím modelu zatížení 71;

f je redukční součinitel (viz dále);

v maximální rychlost podle 6.5.1(5) [m/s];

V maximální rychlost podle 6.5.1(5) [km/h];

g gravitační zrychlení [9,81 m/s²];

r poloměr zakřivení oblouku [m].

V případě oblouku s proměnnou křivostí se uvažuje vhodná střední hodnota poloměru r .

(5)P Výpočty musí vycházet z maximální rychlosti trati v daném místě. V případě modelu zatížení SW/2 lze předpokládat alternativní maximální rychlost.

POZNÁMKA 1 Požadavky lze stanovit pro konkrétní projekt.

POZNÁMKA 2 Pro SW/2 lze použít maximální rychlost 80 km/h.

POZNÁMKA 3 Doporučuje se, aby se pro konkrétní projekt stanovila zvýšená maximální rychlost trati v daném místě, kterou by se braly v úvahu možné úpravy infrastruktury a budoucího vozového parku.

(6)P Dále se pro mosty umístěné v oblouku musí případy zatížení stanovené v 6.3.2, a případně v 6.3.3, uvažovat také bez odstředivé síly.

(7) Pro model zatížení 71 (a pokud se požaduje, pro model zatížení SW/0) a maximální rychlost trati v daném místě vyšší než 120 km/h se mají uvažovat následující případy:

- a) model zatížení 71 (a, pokud se požaduje, model zatížení SW/0) se svým dynamickým součinitelem a s odstředivou silou pro $V = 120$ km/h podle vztahů 6.17 a 6.18, s redukčním součinitelem $f = 1$;
- b) model zatížení 71 (a, pokud se požaduje, model zatížení SW/0) se svým dynamickým součinitelem a s odstředivou silou podle vztahů 6.17 a 6.18 pro maximální stanovenou rychlost V , s hodnotou redukčního součinitele f danou 6.5.1(8).

(8) Pro model zatížení 71 (a, pokud se požaduje, pro model zatížení SW/0) je redukční součinitel f dán vztahem:

$$f = \left[1 - \frac{V - 120}{1000} \left(\frac{814}{V} + 1,75 \right) \left(1 - \sqrt{\frac{2,88}{L_f}} \right) \right] \quad (6.19)$$

přičemž minimální hodnota je 0,35,

kde L_f je příčinná délka zatížené části koleje v oblouku na mostě, která je nejnepříznivější pro návrh uvažovaného nosného prvku [m];

V maximální rychlost podle 6.5.1(5);

$f = 1$ buď pro $V \leq 120$ km/h nebo $L_f \leq 2,88$ m;

$f < 1$ pro 120 km/h $< V \leq 300$ km/h a $L_f > 2,88$ m;
 (viz tabulka 6.7 nebo obrázek 6.16 nebo vztah 6.19)

$f_{(V)} = f_{(300)}$ pro $V > 300$ km/h.

Pro modely zatížení SW/2 a "nezatížený vlak" se hodnota redukčního součinitele má uvažovat rovna 1,0.

Tabulka 6.7 – Součinitel f pro model zatížení 71 a SW/0

L_f [m]	Maximální rychlost podle 6.5.1(5) [km/h]				
	≤ 120	160	200	250	≥ 300
$\leq 2,88$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3	1,00	0,99	0,99	0,99	0,98
4	1,00	0,96	0,93	0,90	0,88
5	1,00	0,93	0,89	0,84	0,81
6	1,00	0,92	0,86	0,80	0,75
7	1,00	0,90	0,83	0,77	0,71
8	1,00	0,89	0,81	0,74	0,68
9	1,00	0,88	0,80	0,72	0,65
10	1,00	0,87	0,78	0,70	0,63
12	1,00	0,86	0,76	0,67	0,59
15	1,00	0,85	0,74	0,63	0,55
20	1,00	0,83	0,71	0,60	0,50
30	1,00	0,81	0,68	0,55	0,45
40	1,00	0,80	0,66	0,52	0,41
50	1,00	0,79	0,65	0,50	0,39
60	1,00	0,79	0,64	0,49	0,37
70	1,00	0,78	0,63	0,48	0,36
80	1,00	0,78	0,62	0,47	0,35
90	1,00	0,78	0,62	0,47	0,35
100	1,00	0,77	0,61	0,46	0,35
≥ 150	1,00	0,76	0,60	0,44	0,35

6.5.2 Boční ráz

- (1)P Boční ráz se musí uvažovat jako osamělá síla, působící vodorovně v úrovni temene kolejnic kolmo na osu koleje. Musí se uvažovat, že působí jak na přímou kolej, tak na kolej v oblouku.
- (2)P Charakteristická hodnota bočního rázu se musí uvažovat hodnotou $Q_{sk} = 100 \text{ kN}$. Nesmí se násobit součinitelem ϕ (viz 6.4.5) nebo součinitelem f v 6.5.1(4).
- (3) Charakteristická hodnota bočního rázu v 6.5.2(2) se má násobit součinitelem α podle 6.3.2(3) pro hodnoty $\alpha \geq 1$.
- (4)P Boční ráz se musí vždy kombinovat se svislým zatížením dopravou.

6.5.3 Zatížení od rozjezdu a brzdění

(1)P Rozjezdové a brzdné síly působí v úrovni temene kolejnic v podélném směru koleje. Musí se uvažovat jako rovnoměrně rozložené po odpovídající přičiňující délce $L_{a,b}$ účinků rozjezdu a brzdění pro uvažovaný nosný prvek. Směr rozjezdových a brzdných sil musí souhlasit s dovoleným směrem (dovolenými směry) dopravy na každé koleji.

(2)P Charakteristické hodnoty rozjezdových a brzdných sil se musí uvažovat následovně:

$$\text{Rozjezdová síla: } Q_{lak} = 33 \text{ [kN/m]} L_{a,b} \text{ [m]} \leq 1\,000 \text{ [kN]} \quad (6.20)$$

pro modely zatížení 71, SW/0, SW/2 a model zatížení HSLM

$$\text{Brzdná síla: } Q_{lbk} = 20 \text{ [kN/m]} L_{a,b} \text{ [m]} \leq 6\,000 \text{ [kN]} \quad (6.21)$$

pro modely zatížení 71, SW/0 a model zatížení HSLM

$$Q_{lbk} = 35 \text{ [kN/m]} L_{a,b} \text{ [m]} \quad (6.22)$$

pro model zatížení SW/2

Charakteristické hodnoty rozjezdových a brzdných sil se nesmí násobit součinitelem ϕ (viz 6.4.5.2) nebo součinitelem f v 6.5.1(8).

POZNÁMKA 1 U modelů zatížení SW/0 a SW/2 působí rozjezdové a brzdné síly pouze na ty úseky, které jsou zatíženy podle obrázku 6.2 a tabulky 6.1.

POZNÁMKA 2 Rozjezd a brzdění lze zanedbat pro model zatížení "nezatížený vlak".

(3) Tyto charakteristické hodnoty platí pro všechny typy konstrukce koleje, tj. průběžně svařené kolejnice (bezстыková kolej) nebo kolej se styky, bez dilatačních zařízení nebo s dilatačními zařízeními.

(4) Výše uvedené rozjezdové a brzdné síly pro modely zatížení 71 a SW/0 se mají násobit součinitelem α podle požadavků 6.3.2(3).

(5) Pro zatěžovací délky větší než 300 m se mají stanovit doplňující požadavky pro uvážení účinků brzdění.

POZNÁMKA Doplňující požadavky lze stanovit v národní příloze nebo pro konkrétní projekt.^{NP70)}

(6) U tratí určených pro speciální dopravu (např. vyhrazených pro vysokorychlostní osobní dopravu) lze rozjezdové a brzdné síly uvažovat jako 25 % součtu nápravových zatížení (skutečného vlaku) působícího na přičiňující délce účinku zatížení uvažovaného nosného prvku, s maximální hodnotou 1 000 kN pro Q_{lak} a 6 000 kN pro Q_{lbk} . Tratě určené pro speciální dopravu a příslušné detaily zatížení lze stanovit.

POZNÁMKA 1 Požadavky lze stanovit pro konkrétní projekt.

POZNÁMKA 2 Pokud konkrétní projekt stanoví redukované zatížení od rozjezdu a brzdění v souladu s výše uvedeným, má se při stanovení zatížení vzít v úvahu ještě jiná doprava povolená na trati, např. vlaky pro údržbu kolejí apod.

(7)P Rozjezdové a brzdné síly se musí kombinovat s odpovídajícím svislým zatížením.

(8) Pokud kolej probíhá nepřerušovaně na jednom nebo na obou koncích mostu, přenáší se nosnou konstrukcí do ložisek pouze část rozjezdové nebo brzdné síly, zatímco zbytek této síly se přenáší kolejí a je zadržován za opěrami. Část síly přenášená nosnou konstrukcí do ložisek se má stanovit s uvážením kombinované odezvy konstrukce a koleje podle 6.5.4.

(9)P V případě mostu převádějícího dvě nebo více kolejí se brzdné síly na jedné koleji musí uvažovat s rozjezdovými silami na jedné další koleji.

Pokud dvě nebo více kolejí mají stejný dovolený směr dopravy, musí se uvažovat buď rozjezd na dvou kolejích nebo brzdění na dvou kolejích.

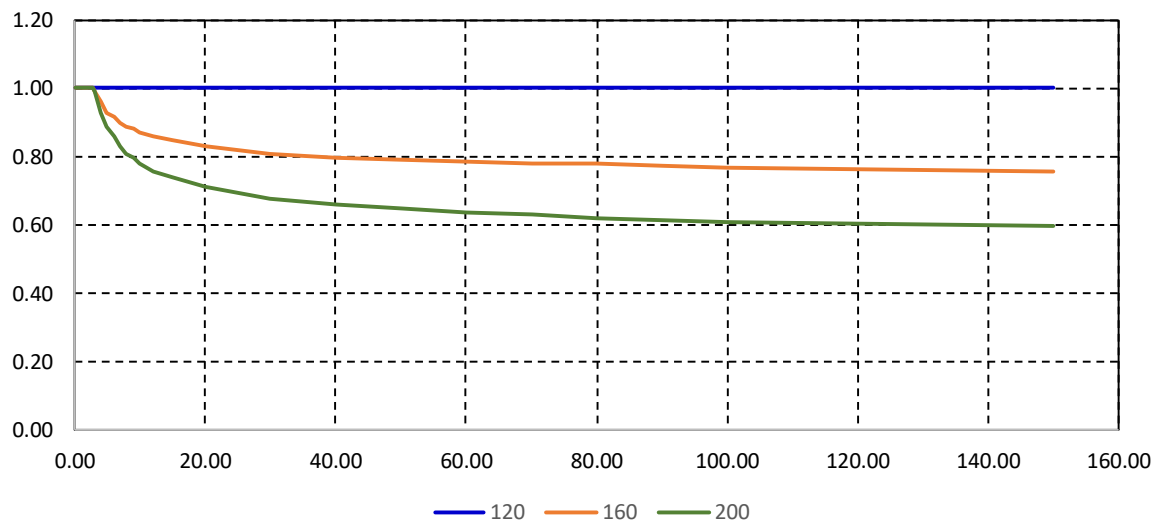
POZNÁMKA Pro mosty převádějící dvě nebo více kolejí se stejným dovoleným směrem dopravy lze v národní příloze stanovit alternativní požadavky pro působení rozjezdových a brzdných sil.^{NP71)}

Rozjezdové síly (UIC 71, SW/0, SW/2)				
EN 1991-2, čl.6.5.3 (6.20)	$Q_{1ak} = L_{ab} * 33 < 1000 \text{ kN}$	$q_{1ak} =$	33.0	kN/m
		$L_{ab} =$	61.60	m
Celková rozjezdová síla		$Q_{1ak} =$	1000.0	kN
šířka plechu mostovky		$b_{ab} =$	5.44	m
zatížení plechu mostovky			2.98	kN/m ²
Brzdné síly (UIC 71, SW/0)				
EN 1991-2, čl.6.5.3 (6.20)	$Q_{1bk} = L_{ab} * 20 < 6000 \text{ kN}$	$q_{1bk} =$	20.0	kN/m
		$L_{ab} =$	61.60	m
Celková rozjezdová síla		$Q_{1bk} =$	1232.0	kN
šířka plechu mostovky		$b_{ab} =$	5.44	m
zatížení plechu mostovky			3.68	kN/m ²
Brzdné síly (SW/2)				
EN 1991-2, čl.6.5.3 (6.20)	$Q_{1bk} = L_{ab} * 35 < 6000 \text{ kN}$	$q_{1bk} =$	35.0	kN/m
		$L_{ab} =$	50.00	m
Celková rozjezdová síla		$Q_{1bk} =$	1750.0	kN
šířka plechu mostovky		$b_{ab} =$	5.44	m
zatížení plechu mostovky			6.43	kN/m ²

Pozn. – koeficient a zaveden do příslušné kombinace od nahodilých zatížení

Odstředivé síly - UIC 71		
Osamělá síla	$Q_{vk} =$	250.0 kN
zakřivení oblouku	$r =$	12000 m
max. rychlost	$V =$	120.0 km/h
max. rychlost	$v =$	33.3 m/sec
přičiňující délka	$L_f =$	30.80 m
redukční součinitel	$f =$	1.00
odstředivá síla	$Q_{tk} = (v^2/127r)(f*Q_{vk})$	2.36 kN
počet osamělých sil	$n =$	4
délka úseku	$L_{ab} =$	6.40 m
převod na rovnoměrné zatížení	$q_{Qvk} =$	1.5 kNm
rameno působíště	$e =$	1.80 m
moment od odstředivé síly	$m_{x1} =$	2.66 kNm/m
vzdálenost kolejnic	$L =$	1.45 m
svislé přetížení kolejnice	$p_{v1}' =$	1.83 kN/m
šířka zatížení na plech mostovky	$b_1 =$	1.40 m
zatížení plechu mostovky - svislé	$p_{v1} =$	1.31 kN/m ²
zatížení plechu mostovky - vodorovné	$p_{h1} =$	1.05 kN/m ²
rovnoměrné zatížení	$q_{vk} =$	80.0 kN/m
odstředivá síla	$q_{tk} = (v^2/127r)(f*q_{vk})$	0.76 kN/m
moment od odstředivé síly	$m_{x2} =$	1.36 kNm/m
svislé přetížení kolejnice	$p_{v2}' =$	0.94 kN/m
zatížení plechu mostovky - svislé	$p_{v2} =$	0.67 kN/m ²
zatížení plechu mostovky - vodorovné	$p_{h2} =$	0.54 kN/m ²
Odstředivé síly - SW/2		
rovnoměrné zatížení	$q_{vk} =$	150.0 kN/m
max. rychlost	$V =$	80.0 km/h
odstředivá síla	$q_{tk} = (v^2/127r)(f*q_{vk})$	0.63 kN/m
moment od odstředivé síly	$m_{x3} =$	1.13 kNm/m
svislé přetížení kolejnice	$p_{v3}' =$	0.78 kN/m
zatížení plechu mostovky - svislé	$p_{v2} =$	0.56 kN/m ²
zatížení plechu mostovky - vodorovné	$p_{h2} =$	0.45 kN/m ²

Tab. 6.7 - Redukční součinitel f pro model zatížení 71 a SW/0



SESTAVY ZATÍŽENÍ

Dle ČSN EN 1991-2 ed.2 byly uváženy následující sestavy zatížení.

Počet kolejí na konstrukci			Sestavy zatížení			Svislé síly			Vodorovné síly			Poznámka
1	2	≥ 3	odkazy EN 1991-2	odkazy EN 1991-2	odkazy EN 1991-2	6.3.2/ 6.3.3	6.3.3	6.3.4	6.5.3	6.5.1	6.5.2	
			počet zatížených kolejí	sestava zatížení ⁽⁶⁾	zatížená kolej	LM71 ⁽¹⁾ SW/O ^{(1),(2)} HSLM ^{(6),(7)}	SW/2 ^{(1),(3)}	nezatížený vlak	rozjezd, brzdění ⁽¹⁾	odstředivá síla ⁽¹⁾	boční ráz ⁽¹⁾	
			1	gr11	T ₁	1			1 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾	max. svislá 1 s max. podélnou
			1	gr 12	T ₁	1			0,5 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾	max. svislá 2 s max. příčnou
			1	gr 13	T ₁	1 ⁽⁴⁾			1	0,5 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾	max. podélná
			1	gr 14	T ₁	1 ⁽⁴⁾			0,5 ⁽⁵⁾	1	1	max. boční
			1	gr 15	T ₁			1		1 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾	boční stabilita s „nezatíženým vlakem“
			1	gr 16	T ₁		1		1 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾	SW/2 s max. podélnou
			1	gr 17	T ₁		1		0,5 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾	SW/2 s max. příčnou
			2	gr 21	T ₁ T ₂	1 1			1 ⁽⁵⁾ 1 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾ 0,5 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾ 0,5 ⁽⁵⁾	max. svislá 1 s max. podélnou
			2	gr 22	T ₁ T ₂	1 1			0,5 ⁽⁵⁾ 0,5 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾ 1 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾ 1 ⁽⁵⁾	max. svislá 2 s max. příčnou
			2	gr 23	T ₁ T ₂	1 ⁽⁴⁾ 1 ⁽⁴⁾			1 1	0,5 ⁽⁵⁾ 0,5 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾ 0,5 ⁽⁵⁾	max. podélná
			2	gr 24	T ₁ T ₂	1 ⁽⁴⁾ 1 ⁽⁴⁾			0,5 ⁽⁵⁾ 0,5 ⁽⁵⁾	1 1	1 1	max. boční
			2	gr 26	T ₁ T ₂	1	1		1 ⁽⁵⁾ 1 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾ 0,5 ⁽⁵⁾	0,5 ⁽⁵⁾ 0,5 ⁽⁵⁾	SW/2 s max. podélnou
			2	gr 27	T ₁ T ₂	1	1		0,5 ⁽⁵⁾ 0,5 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾ 1 ⁽⁵⁾	1 ⁽⁵⁾ 1 ⁽⁵⁾	SW/2 s max. příčnou
			≥ 3	gr 31	T _i	0,75			0,75 ⁽⁵⁾	0,75 ⁽⁵⁾	0,75 ⁽⁵⁾	přídavný zatěžovací případ

KOMBINAČNÍ SOUČiniteLE ZATÍŽENÍ

Dle ČSN EN 1990 ed.2 byly uváženy následující kombinační součinitele zatížení.

Zatížení			ψ_0	ψ_1	$\psi_2^{4)}$
Jednotlivé složky zatížení dopravou ⁵⁾	LM 71		0,80	¹⁾	0
	SW/0		0,80	¹⁾	0
	SW/2		0	1,00	0
	Nezatížený vlak		1,00	–	–
	HSLM		1,00	1,00	0
	Rozjezdové a brzděné síly Odstředivé síly Síly interakce způsobené deformací od svislého zatížení		U jednotlivých složek zatížení dopravou v návrhových situacích, kde se zatížení dopravou uvažuje jako jedno vícesměrné hlavní zatížení a nikoli jako sestava zatížení, se mají použít stejné hodnoty součinitelů ψ jako u vedlejších svislých zatížení		
	Boční ráz		1,00	0,80	0
	Zatížení na neveřejných lávkách		0,80	0,50	0
	Skutečné vlaky		1,00	1,00	0
	Vodorovný zemní tlak způsobený přitížením od zatížení dopravou		0,80	¹⁾	0
	Aerodynamické účinky		0,80	0,50	0
Nejúčinnější zatížení dopravou (sestavy zatížení)	gr11 (LM71 + SW/0)	Max. svislé 1 a max. podélné	0,80	0,8	0
	gr12 (LM71 + SW/0)	Max. svislé 2 a max. příčné			
	gr13 (brzdění/rozjezd)	Max. podélné			
	gr14 (odstředivé/boční ráz)	Max. příčné			
	gr15 (nezatížený vlak)	Příčná stabilita s „nezatíženým“ vlakem			
	gr16 (SW/2)	SW/2 a max. podélné	0,80	0,70	0
	gr17 (SW/2)	SW/2 a maximální příčné			
	gr21 (LM71 + SW/0)	Max. svislé 1 a max. podélné			
	gr22 (LM71 + SW/0)	Max. svislé 2 a max. příčné			
	gr23 (brzdění/rozjezd)	Max. podélné			
	gr24 (odstředivé/boční ráz)	Max. příčné			
	gr26 (SW/2)	SW/2 a max. podélné			
	gr27 (SW2)	SW/2 a maximální příčné			
	gr31 (LM71 + SW/0)	Doplňkové zatěžovací stavy	0,80	0,60	0
Ostatní provozní zatížení	Aerodynamické účinky		0,80	0,50	0
	Obecná zatížení pro údržbu na neveřejných lávkách		0,80	0,50	0
Zatížení větrem ²⁾	F_{wk}		0,75	0,50	0
	F_w^{**}		1,00	0	0
Zatížení teplotou ³⁾	T_k		0,60	0,60	0,50
Zatížení sněhem	$Q_{Sn,k}$ (během provádění)		0,80	–	0
Staveništní zatížení	Q_c		1,0	–	1,0

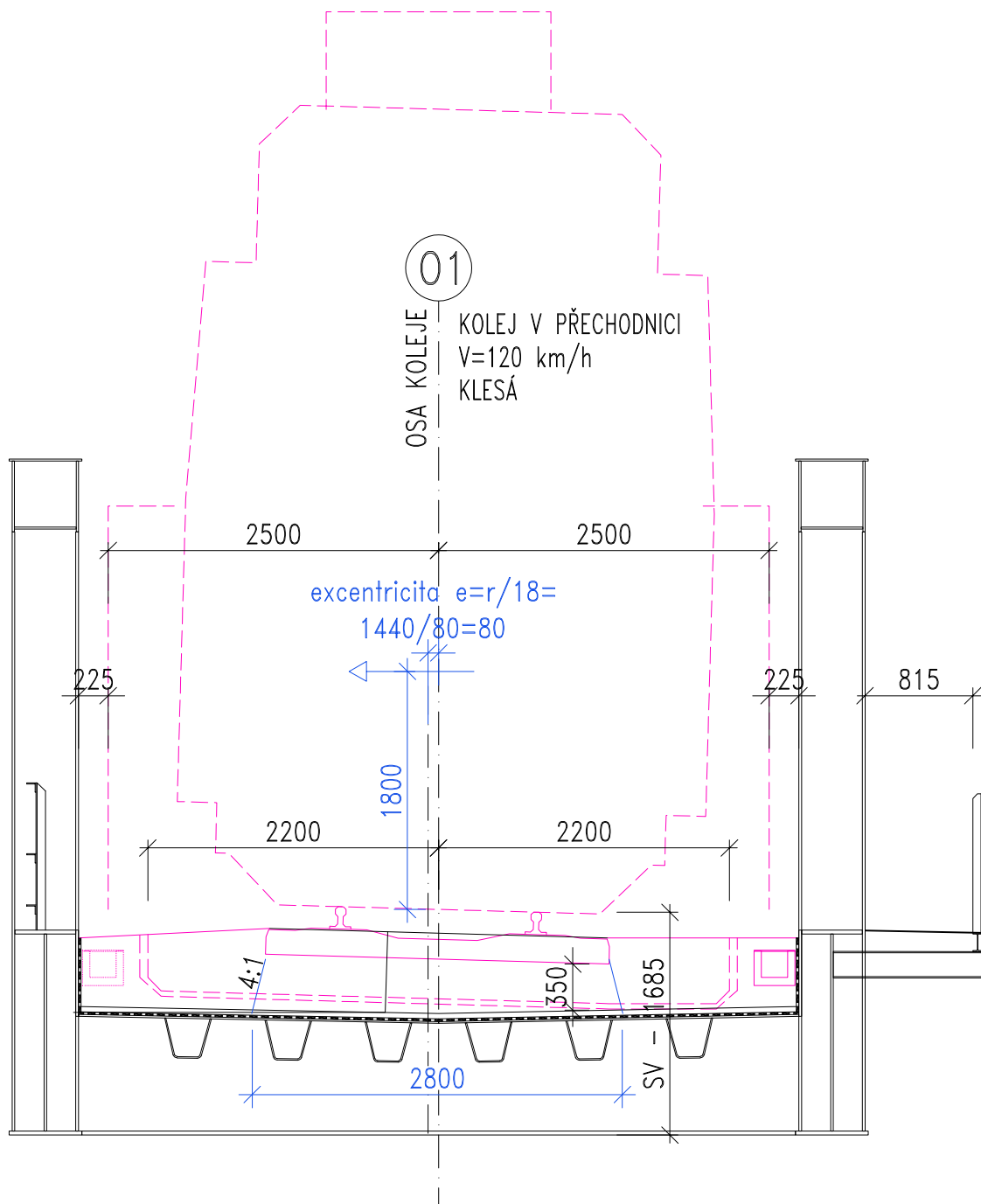
1) 0,8 pro zatížení pouze 1 koleje;
0,7 pro současně zatížené 2 koleje;
0,6 pro 3 a více současně zatížených kolejí.

2) Pokud zatížení větrem působí současně se zatížením dopravou, nemá se zatížení větrem $\psi_0 F_{wk}$ uvažovat větší než F_w^{**} (viz EN 1991-1-4). Viz A2.2.4(4).

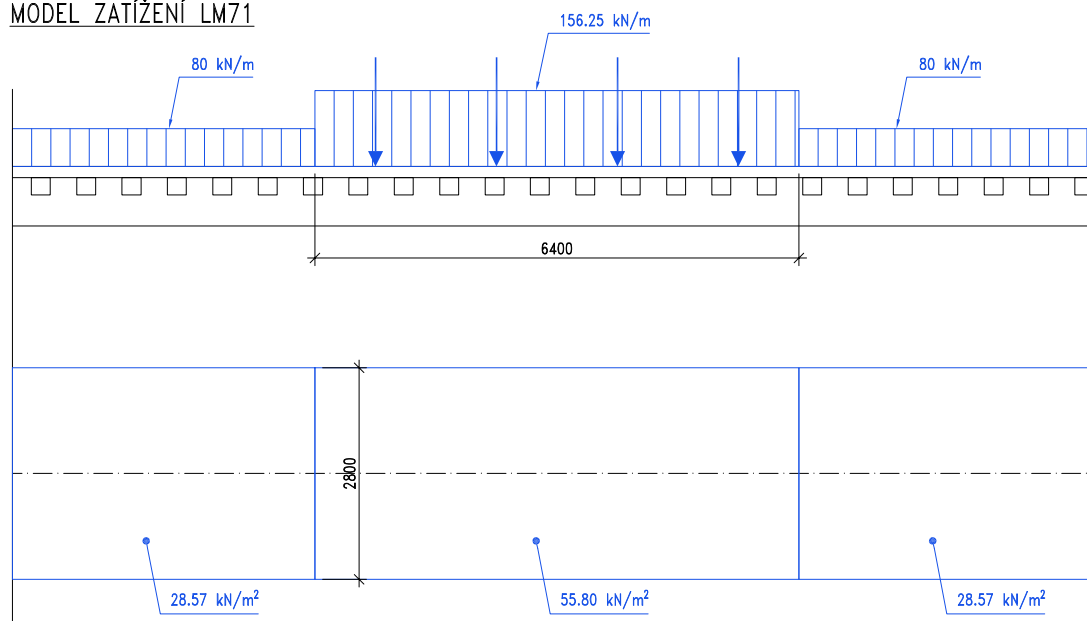
3) Viz EN 1991-1-5.

4) Pokud se v trvalých a dočasných návrhových situacích ověřují přetvoření, součinitel ψ_2 pro zatížení kolejovou dopravou se má uvažovat hodnotou 1,00. Pro seizmické návrhové situace viz tabulka A2.5.

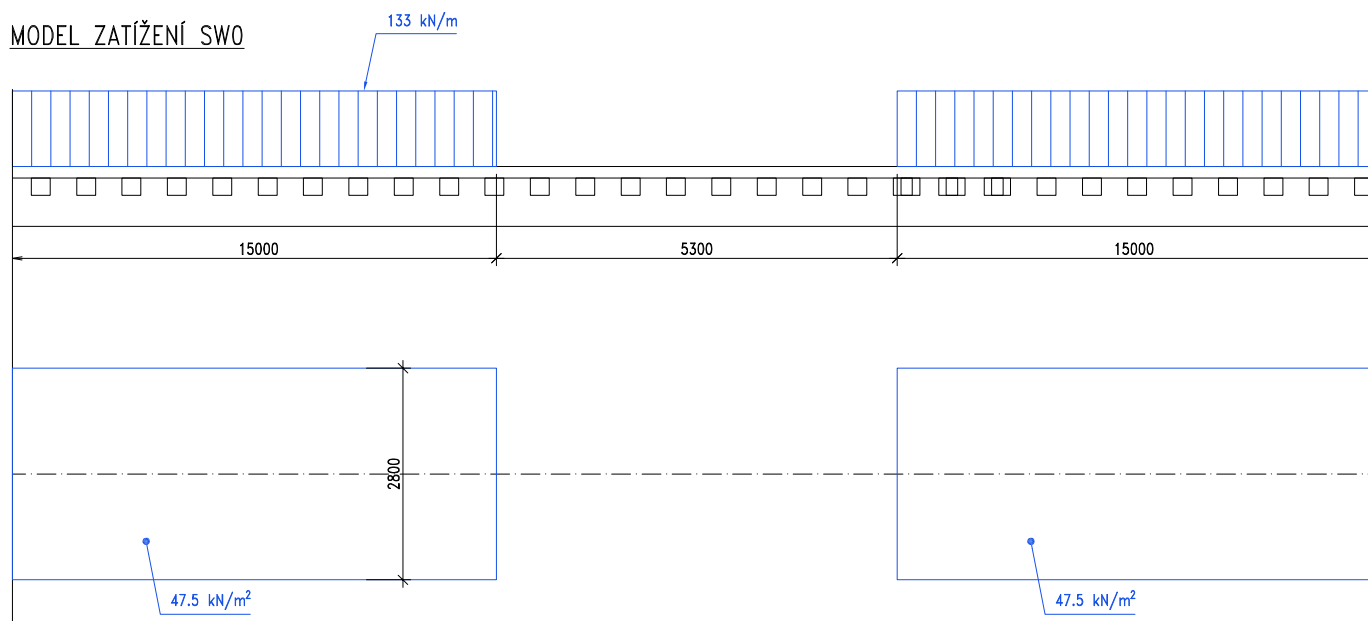
5) Minimální hodnota současně příznivě působícího svislého zatížení s jednotlivými složkami zatížení železniční dopravou (např. odstředivými, rozjezdovými nebo brzdovými) je 0,5 LM71, atd.



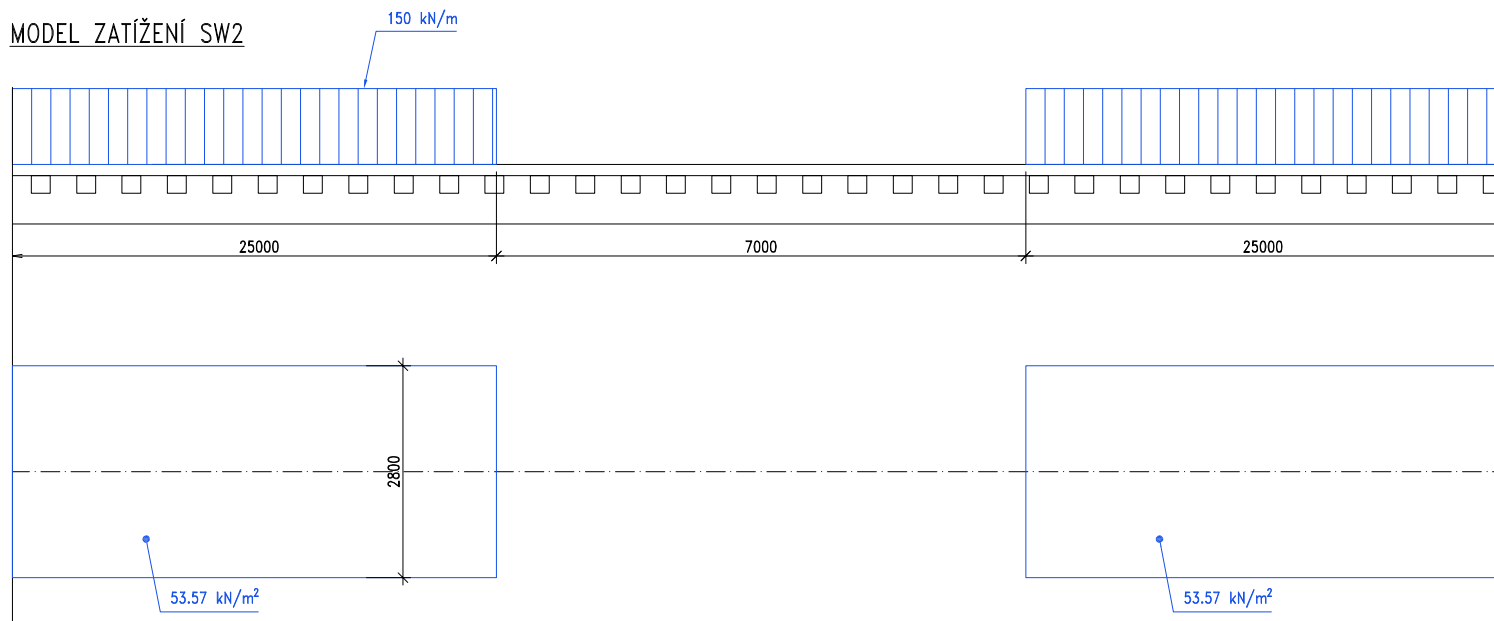
MODEL ZATÍŽENÍ LM71



MODEL ZATÍŽENÍ SWO



MODEL ZATÍŽENÍ SW2



Akce :	Optimalizace a elektrizace trati České Velenice (mimo) – Veselí n. Lužnicí (mimo)
Část:	Průřezy NK - pro výpočet vnitřních sil

Deck - local buckling

(according EN 1993-1-5)

INNER AREAS

CS	Chainage x-glob m	Material f_y MPa	ε	Plate thickness t_f mm	Plate width b_f mm	subpanels distance b_p mm	Stress curve ψ	k_σ mm^4	Subpanel slenderness λ_p	Max compress. Stress σ_{com} MPa	γ_M	Subpanel slenderness λ_{pred}	Buckling coefficient ρ	Reduced subpanel area $(1-\rho)*b_p*t_f$ mm^2
Deck_1	0.00	355	0.814	16	2700	650	1.00	4.00	0.879	355.0	1.00	0.879	0.853	1530
Deck_2	20.00	355	0.814	16	2700	415	1.00	4.00	0.561	355.0	1.00	0.561	1.000	0
Deck_3	30.80	355	0.814	20	2700	415	1.00	4.00	0.449	355.0	1.00	0.449	1.000	0

CS	no. of subpanels n	Buckling part ΔA mm^2	Plate area A_c mm^2	Effective area A_{eff} mm^2	β_A	$1-\beta_A$	Poznámka
Deck_1	1	1530	43200	41670	0.965	0.035	připojení k HN
Deck_2	1	0	43200	43200	1.000	0.000	mezi výztuhami
Deck_3	1	0	54000	54000	1.000	0.000	mezi výztuhami

PRŮŘEZ : **LS_Deck1**
Pro výpočet vlivu globálního boulení
PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

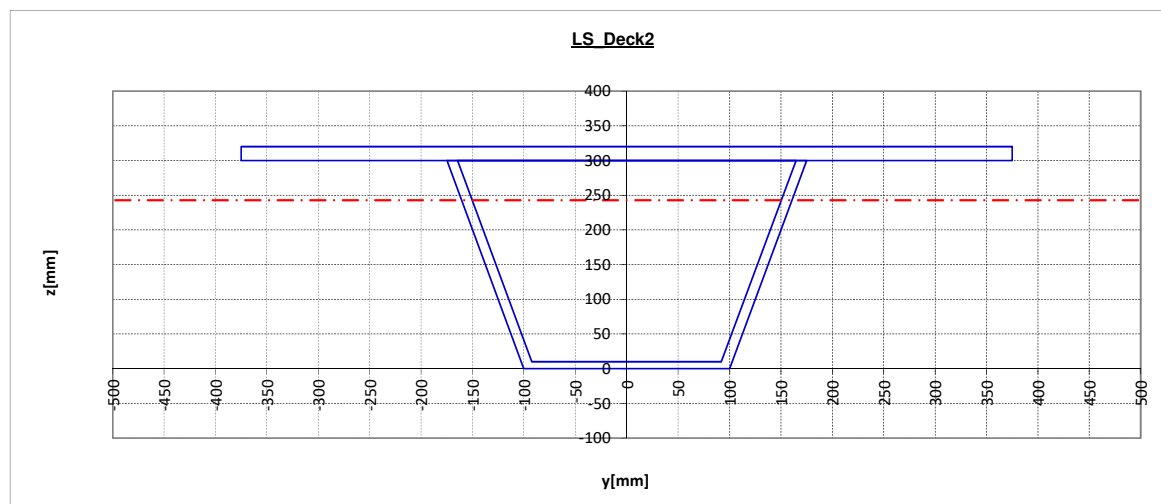
č.prvku	zn	b mm	b2 mm	t mm	h mm	y ₀ mm	z ₀ mm	n	pozn
101	TF	750.0			16.0	0.0	308.0	1.0	Top Flange
102	LS1	350.0	200.0	10.0	300.0	0.0	163.6	1.0	Longitudinal Stiffener - trapezoid, external perimeter
103	LS2_H	329.4	184.4		290.0	0.0	168.6	-1.0	Longitudinal Stiffener - trapezoid, internal perimeter (hole)
y _t =		0.0 mm	=	0.000 m					Shear Area
z _t =		231.6 mm	=	0.232 m					
A _y =		2.000E+04 mm ²	=	2.000E-02 m ²					
A _w =		0.000E+00 mm ²	=	0.000E+00 m ²					
I _{yt} =		2.513E+08 mm ⁴	=	2.513E-04 m ⁴					Statical moment - webxBF Statical moment - webxTF
I _{xt} =		6.728E+08 mm ⁴	=	6.728E-04 m ⁴					
S _{yt} =		0.000E+00 mm ³	=	0.000E+00 m ³					
S _{xt} =		0.000E+00 mm ³	=	0.000E+00 m ³					
i _{yt} =		112.1 mm	=	0.112 m					CS depth Top fiber - TF Top Fiber - web
i _{xt} =		183.4 mm	=	0.183 m					
H =		316.0 mm	=	0.316 m					
e _{y1} =		-84.4 mm	=	-0.084 m					
e _{y2} =		-68.4 mm	=	-0.068 m					Bottom Fiber - web Bottom Fiber - BF Web thickness
e _{y3} =		0.0 mm	=	0.000 m					
e _{y4} =		0.0 mm	=	0.000 m					
e _{y5} =		221.6 mm	=	0.222 m					
e _{y6} =		231.6 mm	=	0.232 m					(-tension)/(+compression) (-tension)/(+compression)
t _w =		10.0 mm	=	0.010 m					
Ψ _{wsagg} =		-3.240							
Ψ _{whogg} =		-0.309							

PRŮŘEZ : LS_Deck2

Pro výpočet vlivu globálního boulení

PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY

č.prvku	zn	b mm	b2 mm	t mm	h mm	y ₀ mm	z ₀ mm	n	pozn
101	TF	750.0			20.0	0.0	310.0	1.0	Top Flange
102	LS1	350.0	200.0	10.0	300.0	0.0	163.6	1.0	Longitudinal Stiffener - trapezoid, external perimeter
103	LS2_H	329.4	184.4		290.0	0.0	168.6	-1.0	Longitudinal Stiffener - trapezoid, internal perimeter (hole)
Y _t =	0.0 mm	=		0.000 m					Shear Area
z _t =	242.9 mm	=		0.243 m					
A _x =	2.300E+04 mm ²	=		2.300E-02 m ²					
A _w =	0.000E+00 mm ²	=		0.000E+00 m ²					
I _{yt} =	2.707E+08 mm ⁴	=		2.707E-04 m ⁴					
I _{xt} =	8.134E+08 mm ⁴	=		8.134E-04 m ⁴					
S _{yt} =	0.000E+00 mm ³	=		0.000E+00 m ³					
S _{xt} =	0.000E+00 mm ³	=		0.000E+00 m ³					
i _{yt} =	108.5 mm	=		0.108 m					
i _{xt} =	188.0 mm	=		0.188 m					
H =	320.0 mm	=		0.320 m					CS depth
e _{y1} =	-77.1 mm	=		-0.077 m					Top fiber - TF
e _{y2} =	-57.1 mm	=		-0.057 m					Top Fiber - web
e _{y3} =	0.0 mm	=		0.000 m					
e _{y4} =	0.0 mm	=		0.000 m					
e _{y5} =	232.9 mm	=		0.233 m					Bottom Fiber - web
e _{y6} =	242.9 mm	=		0.243 m					Bottom Fiber - BF
t _w =	10.0 mm	=		0.010 m					Web thickness
Ψ _{wsagg} =	-4.076								(-tension)/(+compression)
Ψ _{whogg} =	-0.245								(-tension)/(+compression)


POZNÁMKY

- 1/ Je třeba zkontrolovat A_w, defaultově sčítá plochy podle označení - např. W1, W2 - viz výpočet mimo tištěnou část
- 2/ Je třeba zkontrolovat výpočet výšky H a eventuálně ji předělat, vhodný je opět nějaký součet, při ručním zadání je stejně třeba ověřit veličiny e_y

Akce	Optimalizace a elektrizace trati České Velenice (mimo) – Veselí n. Lužnicí (mimo)
Část:	Globální boulení - plech mostovky

CROSSECTIONAL CHARACTERISTIC - RECAP - DECK (FOR GLOBAL BUCKLING)

sheet adress	sheet name	name	t_f <i>mm</i>	A <i>mm²</i>	I_x <i>mm⁴</i>	e <i>m</i>	B <i>mm</i>	Asl <i>m²</i>
LS_Deck1	LS_Deck1!	LS_Deck1	16	2.000E+04	2.513E+08	231.6	750	8.004E+03
LS_Deck2	LS_Deck2!	LS_Deck2	20	2.300E+04	2.707E+08	242.9	750	8.004E+03

20003.50316

Akce	Optimalizace a elektrizace trati České Velenice (mimo) – Veselí n. Lužnicí (mimo)
Část:	Globální boulení - plech mostovky

Top flange - global buckling

(according PENV 1993-1-5)

Plate Buckling

CS	E MPa	f_y MPa	a mm	b mm	t_f mm	I_p mm ⁴	I_x mm ⁴	A_p mm ²	A_{sl} mm ²
LS_Deck1	210 000	355	2200	750.0	16.0	2.81E+05	2.51E+08	1.20E+04	2.00E+04
LS_Deck2	210 000	355	2200	750.0	20.0	5.49E+05	2.71E+08	1.50E+04	2.30E+04

CS	ψ	γ	δ	α	$\gamma^{0.25}$	k_{op}	σ_E MPa	$\sigma_{cr,p}$ MPa	β_A	λ_p	ρ
LS_Deck1	1.00	893.1	1.667	2.933	5.467	43	86.471	3709.3	1.000	0.309	1.000
LS_Deck2	1.00	492.7	1.534	2.933	4.711	27	135.111	3619.4	1.000	0.313	1.000

Column buckling

CS	E MPa	f_y MPa	a mm	t_f mm	A mm ²	I_x mm ⁴	$\sigma_{cr,c}$ MPa	β_A	λ_c	i m	α_0	e m	α_e	Φ	X_c
LS_Deck1	210 000	355	2200	16	2.000E+04	2.513E+08	5378.8	1.000	0.257	112.074	0.34	231.6	0.53	0.548	0.969
LS_Deck2	210 000	355	2200	20	2.300E+04	2.707E+08	5039.9	1.000	0.265	108.486	0.34	242.9	0.54	0.553	0.963

Effective area modification

CS	ξ	ρ_c	Max compress. Stress σ_{com} MPa
LS_Deck1	0.000	0.969	355.0
LS_Deck2	0.000	0.963	355.0

Akce	Optimalizace a elektrizace trati České Velenice (mimo) – Veselí n. Lužnicí (mimo)
Část:	Globální boulení - plech mostovky

Top flange - global buckling

(according PENV 1993-1-5)

Plate Buckling

CS	E MPa	f _y MPa	a mm	b mm	t _f mm	I _p mm ⁴	I _x mm ⁴	A _p mm ²	A _{sl} mm ²
LS_Deck1	210 000	355	2200	750.0	16.0	2.81E+05	2.51E+08	1.20E+04	2.00E+04
LS_Deck2	210 000	355	2200	750.0	20.0	5.49E+05	2.71E+08	1.50E+04	2.30E+04

CS	ψ	γ	δ	α	γ ^{0.25}	k _{op}	σ _E MPa	σ _{cr,p} MPa	β _A	λ _p	ρ
LS_Deck1	1.00	893.1	1.667	2.933	5.467	43	86.471	3709.3	1.000	0.309	1.000
LS_Deck2	1.00	492.7	1.534	2.933	4.711	27	135.111	3619.4	1.000	0.313	1.000

Column buckling

CS	E MPa	f _y MPa	a mm	t _f mm	A mm ²	I _x mm ⁴	σ _{cr,c} MPa	β _A	λ _c	i m	α ₀	e m	α _e	Φ	X _c
LS_Deck1	210 000	355	2200	16	2.000E+04	2.513E+08	5378.8	1.000	0.257	112.074	0.34	231.6	0.53	0.548	0.969
LS_Deck2	210 000	355	2200	20	2.300E+04	2.707E+08	5039.9	1.000	0.265	108.486	0.34	242.9	0.54	0.553	0.963

Effective area modification

CS	ξ	ρ _c	Max compress. Stress σ _{com} MPa
LS_Deck1	0.000	0.969	355.0
LS_Deck2	0.000	0.963	355.0

Akce	Optimalizace a elektrizace trati České Velenice (mimo) – Veselí n. Lužnicí (mimo)
Část:	Interakce boulení a smykového ochabnutí - plech mostovky

oblasti nad podporou je deska mostovky tlačaná. Zde dochází k interakci boulení a smykového ochabnutí

V polích a u opěr je deska mostovky tažená a plech mostovky je oslaben smykovým ochabnutím

Shear Lag & Buckling Interaction

staničení průřezu x_i m	Shear Lag β	Shear Lag - interaction β^*	M M	Plate thickness t mm	Buckling X_c	Interaction β or $\beta^* X_c$	Interaction t_{eff} mm
0.000	0.481	0.741	M>0	16	1.000	0.481	7.7
7.700	0.915	0.989	M>0	16	1.000	0.915	14.6
15.400	0.915	0.989	M>0	16	1.000	0.915	14.6
23.100	0.586	0.939	M<0	20	0.963	0.905	18.1
30.800	0.534	0.915	M<0	20	0.963	0.881	17.6
38.500	0.586	0.939	M<0	20	0.963	0.905	18.1
46.200	0.915	0.989	M>0	16	1.000	0.915	14.6
53.900	0.915	0.989	M>0	16	1.000	0.915	14.6
61.600	0.481	0.741	M>0	16	1.000	0.481	7.7



MATERIÁLY

OCEL

Navržen materiál S355 podle EN 1993-1-1

Tabulka 3.1 – Jmenovité hodnoty meze kluzu f_y a pevnosti v tahu f_u konstrukčních ocelí válcovaných za tepla

Norma a pevnostní třída oceli	Jmenovitá tloušťka prvku t (mm)			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)
EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	410	550
EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490
EN 10025-6				
S 460 Q/Q/QL1	460	570	440	550

(pokračování)

Tabulka 3.1 (pokračování) – Jmenovité hodnoty meze kluzu f_y a pevnosti v tahu f_u konstrukcí uzavřených průřezů

Norma a pevnostní třída oceli	Jmenovitá tloušťka prvku t (mm)			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)
EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 460 NH/NLH	460	550		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S 460 MH/MLH	460	530		

Tabulka 3.2 – Výběr tříd jakosti podle EN 10164

Cílová hodnota Z_{Ed} podle EN 1993-1-10	Požadovaná hodnota Z_{Rd} podle EN 10164
$Z_{Ed} \leq 10$	---
$10 < Z_{Ed} \leq 20$	Z 15
$20 < Z_{Ed} \leq 30$	Z 25
$Z_{Ed} > 30$	Z 35

SOUČINITELE MATERIÁLU

6 Mezní stavy únosnosti

6.1 Všeobecně

(1)P Dílčí součinitele spolehlivosti materiálu γ_M , definované v EN 1993-1-1, 2.4.3, se musí pro různé charakteristické hodnoty únosnosti v této kapitole uvažovat podle tabulky 6.1:

Tabulka 6.1 – Dílčí součinitele materiálu

a) Únosnost prutů a průřezů:	
– únosnost průřezů při nadměrném zplastizování včetně lokálního boulení	γ_{M0}
– únosnost průřezů při posuzování stability prutů	γ_{M1}
– únosnost průřezů při porušení oslabeného průřezu v tahu	γ_{M2}
b) Únosnost spojů:	
– únosnost šroubů	γ_{M2}
– únosnost nýtů	
– únosnost čepů	
– únosnost svarů	
– únosnost deskových ložisek	
– odolné proti prokluzu:	γ_{M3}
– v mezním stavu únosnosti (kategorie C)	
– v mezním stavu použitelnosti	$\gamma_{M3,ser}$
– únosnost v otláčení injektovaného šroubu	γ_{M4}
– únosnost spojů u příhradových nosníků z dutých průřezů	γ_{M5}
– únosnost čepů v mezním stavu použitelnosti	$\gamma_{M6,ser}$
– předpjaté vysokopevnostní šrouby	γ_{M7}

POZNÁMKA 1 Dílčí součinitele γ_c pro únosnost betonu, viz EN 1992.

POZNÁMKA 2 Dílčí součinitele γ_{Mi} pro mosty lze stanovit v národní příloze. Doporučují se následující číselné hodnoty.^{NP17)}

γ_{M0}	= 1,00
γ_{M1}	= 1,10
γ_{M2}	= 1,25
γ_{M3}	= 1,25
$\gamma_{M3,ser}$	= 1,10
γ_{M4}	= 1,10
γ_{M5}	= 1,10
$\gamma_{M6,ser}$	= 1,00
γ_{M7}	= 1,10

MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI - MSÚ

Pro mezní stavy únosnosti byla uvažena dle ČSN EN 1990 ed.2 návrhová kombinace 6.10.

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

S ohledem na únavové zatížení při vysokých rychlostech a při rezonanci se má dle 6.4.6.5 v ČSN EN 1991-2 ed.2 při ověření mezních stavů použít nejnepríznivější účinek z:

- $\Phi \times (LM71 + SW/0 \text{ "nebo" } SW/2)$

$\Phi = 1.129 \dots$ dle ČSN EN 1991-2 ed.2, kap. 6.4.5.2, výraz 6.5 (pro standardně udržovanou kolej – Φ_3)

Pozn.

*souhrnný součinitel v kombinaci SCIA pro nahodilé zatížení ULS : - $k = \gamma \alpha \Phi = 1.45 * 1.21 * 1.13 = 1.983$, pro char.kombinaci $k = \alpha \Phi = 1.21 * 1.13 = 1.367$. Pro příčníky nebo výztuhy jsou sestaveny speciální kombinace s příslušným Φ .*

MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI - MSP

CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE

Pro charakteristickou kombinaci byla dle ČSN EN 1990 ed.2 uvažena kombinace 6.14b.

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

Kritéria posouzení v charakteristické kombinaci:

- Beton
 - Omezení tlakového napětí v betonu $\sigma_{x,min} \leq 0.6 * f_{ck}$
 - Omezení tahového napětí v betonu $\sigma_{x,max} \leq f_{ctm}$

ČASTÁ KOMBINACE

Pro častou kombinaci byla dle ČSN EN 1990 ed.2 uvažena kombinace 6.15b.

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

Kritéria posouzení v časté kombinaci:

- Beton
 - Omezit šířku trhlin v betonu $w_{max} \leq w_{lim}$

KVAZISTÁLÁ KOMBINACE

Pro kvazistálou kombinaci byla dle ČSN EN 1990 ed.2 uvažena kombinace 6.14b.

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

Kritéria posouzení v kvazistálé kombinaci:

- Průhyb
 - Omezení průhybu konstrukce $\delta_{max} \leq L/600$

POSOUZENÍ MSP

NOSNÁ KONSTRUKCE

Posouzení kritéria průhybů při ověření pohody cestujících dle A2.4.4.3.2 normy ČSN EN 1990 ed.2.

$L = 41.6 \text{ m}$, $V = 160 \text{ km/h}$

Průhyb od LM71 násobeným součinitelem Φ , součinitel $\alpha = 1$

A2.4.4.3 Mezní hodnoty maximálních svislých průhybů z hlediska pohody cestujících

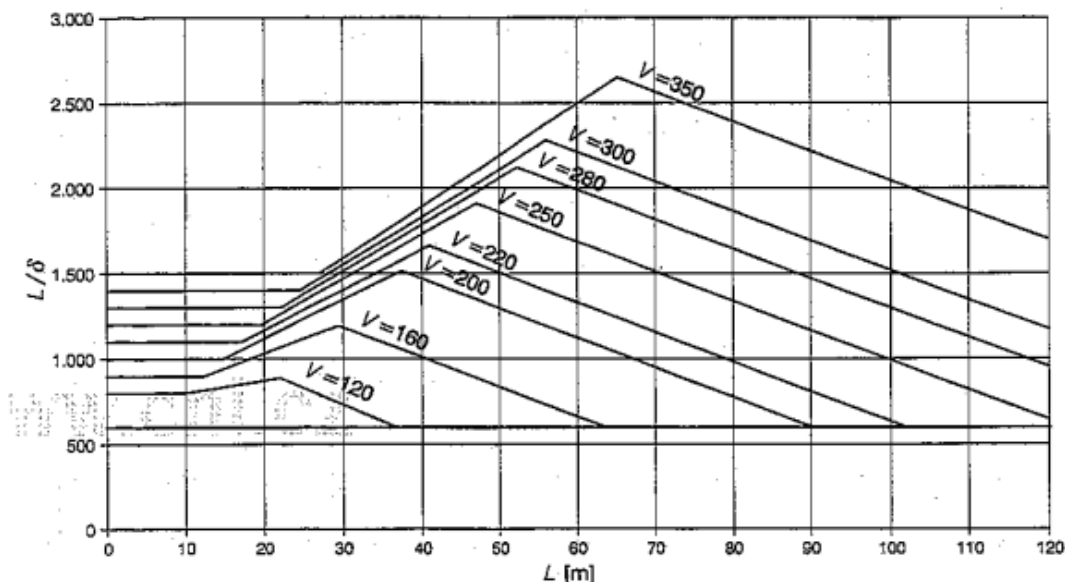
A2.4.4.3.1 Kritéria pohody

- (1) Pohoda cestujících závisí na svislém zrychlení b_v uvnitř vagónu při jízdě před mostem, po mostě a za mostem.
- (2) Má se stanovit úroveň pohody a s tím spojené mezní hodnoty zrychlení svislého kmitání.

POZNÁMKA Tato úroveň pohody a s tím spojené mezní hodnoty zrychlení svislého kmitání lze definovat pro konkrétní projekt. Doporučené úrovně pohody jsou uvedeny v tabulce A2.9.

Tabulka A2.9 – Doporučené úrovně pohody

Úroveň pohody	Svislé zrychlení b_v (m/s^2)
velmi dobrá	1,0
dobrá	1,3
příjemná	2,0

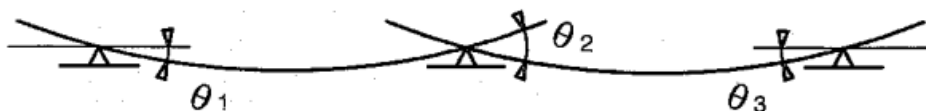


Součinitele uvedené v A2.4.4.3.2(5) se nemají používat pod hranicí hodnot $L/\delta = 600$.

A2.4.4.2.3 Svislá přetvoření hlavní nosné konstrukce

(1) Pro všechna uspořádání konstrukce, zatížené klasifikovaným charakteristickým svislým zatížením podle EN 1991-2, 6.3.2 (a tam, kde se požaduje, klasifikovaným zatížením SW/0 a SW/2 podle EN 1991-2, 6.3.3), nemá maximální celkový průhyb od kolejového zatížení měřený podél libovolné koleje přesáhnout hodnotu $L/600$.

POZNÁMKA Dodatečné požadavky pro mezní svislé přetvoření mostu se šterkovým ložem i bez šterkového lože lze specifikovat v národní příloze nebo pro konkrétní projekt.^{NP31)}



Obrázek A2.2 – Definice úhlového pootočení konců hlavní nosné konstrukce

A2.4.4.2.2 Zkroucení hlavní nosné konstrukce

(1)P Zkroucení hlavní nosné konstrukce se musí vypočítat na základě charakteristických hodnot zatížení modelu zatížení 71, dále modelu zatížení SW/0 nebo SW/2, které jsou násobeny součiniteli ϕ a α a od modelu zatížení HSLM včetně odstředivých sil podle EN 1991-2, kapitola 6.

Zkroucení se musí ověřit na příjezdu k mostu, po délce mostu a na výjezdu z mostu (viz A2.4.4.1(2)P).

(2) Maximální zkroucení t [mm/3m] při rozchodu koleje s [m] = 1,435 m měřené na délce 3 m (obrázek A2.1) nemá přesáhnout hodnoty uvedené v tabulce A2.7:



Obrázek A2.1 – Definice zkroucení hlavní nosné konstrukce

Tabulka A2.7 – Mezní hodnoty zkroucení hlavní nosné konstrukce

Rozsah rychlosti V (km/h)	Maximální zkroucení t (mm/3m)
$V \leq 120$	$t \leq t_1$
$120 < V \leq 200$	$t \leq t_2$
$V > 200$	$t \leq t_3$

POZNÁMKA Hodnoty t lze definovat v národní příloze. ^{NP29)}

Doporučené hodnoty t jsou: $t_1 = 4,5$
 $t_2 = 3,0$
 $t_3 = 1,5$

Hodnoty pro kolej s jiným rozchodem lze definovat v národní příloze.

(3)P Celkové zkroucení koleje způsobené libovolným zkroucením, které může být v koleji v době, kdy kolej není zatížena kolejovou dopravou (např. v přechodnici), plus zkroucení koleje od celkového přetvoření mostu způsobeného kolejovou dopravou, nesmí přesáhnout hodnotu t_T .

POZNÁMKA Hodnotu t_T lze definovat v národní příloze. Doporučená hodnota pro $t_T = 7,5$ mm/3m. ^{NP30)}

A2.4.4.2.4 Příčné přetvoření a kmitání hlavní nosné konstrukce

(1)P Příčné přetvoření a kmitání hlavní nosné konstrukce se musí ověřit pro charakteristickou kombinaci modelu zatížení 71, případně SW/0, vynásobených dynamickým součinitelem ϕ a součinitelem α (nebo skutečného vlaku s příslušným dynamickým součinitelem, pokud to připadá v úvahu), se zatížením větrem, bočním rázem, odstředivou silou podle EN 1991-2, kapitola 6 a s účinkem rozdílu teplot v příčném směru mostu.

(2) Příčný posun δ_h horního povrchu hlavní nosné konstrukce má být omezen tak, aby bylo zajištěno, že:

- vodorovný úhel pootočení konce hlavní nosné konstrukce kolem svislé osy není větší než hodnoty uvedené v tabulce A2.8, nebo
- změna poloměru koleje podél hlavní nosné konstrukce mostu není větší než hodnoty v tabulce A2.8, nebo
- rozdíl mezi příčným posunem konce hlavní nosné konstrukce a navazujícího železničního spodku nebo mezi posuny navazujících hlavních nosných konstrukcí nepřekračuje stanovenou hodnotu.

POZNÁMKA Maximální hodnotu příčného posunu lze definovat v národní příloze nebo pro konkrétní projekt. ^{NP34)}

Tabulka A2.8 – Maximální vodorovné pootočení a maximální změna poloměru křivosti

Rozmezí rychlostí V (km/h)	Maximální vodorovné pootočení (radián)	Maximální změna poloměru křivosti (m)	
		Nosník o jednom poli	Spojité nosníky
$V \leq 120$	α_1	r_1	r_4
$120 < V \leq 200$	α_2	r_2	r_5
$V > 200$	α_3	r_3	r_6

POZNÁMKA 1 Změna poloměru křivosti se může stanovit z výrazu: $r = \frac{L^2}{8\delta_h}$ (A2.7)

POZNÁMKA 2 Příčné přetvoření zahrnuje přetvoření nosné konstrukce mostu a spodní stavby (včetně podpěr, pilot a základů).

POZNÁMKA 3 Soubor hodnot α_i a r_i lze definovat v národní příloze. Doporučené hodnoty jsou následující. ^{NP34)}

$\alpha_1 = 0,0035$; $\alpha_2 = 0,0020$; $\alpha_3 = 0,0015$;
 $r_1 = 1700$; $r_2 = 6000$; $r_3 = 14000$;
 $r_4 = 3500$; $r_5 = 9500$; $r_6 = 17500$.

(3) První vlastní frekvence kmitání hlavní nosné konstrukce ve vodorovné rovině kolmo k podélné ose mostu nemá být menší než f_{h0} .

POZNÁMKA Hodnotu f_{h0} lze definovat v národní příloze. Doporučená hodnota je: ^{NP35)}

$$f_{h0} = 1,2 \text{ Hz.}$$

A2.4.4.2.5 Podélné posunutí hlavní nosné konstrukce

(1) Mezní hodnoty podélného posunutí konců hlavní nosné konstrukce jsou uvedeny v EN 1991-2, 6.5.4.5.2.

POZNÁMKA Viz také A2.4.4.2.3.

A2.4.4.3 Mezní hodnoty maximálních svislých průhybů z hlediska pohody cestujících

A2.4.4.3.1 Kritéria pohody

(1) Pohoda cestujících závisí na svislém zrychlení b_v uvnitř vagónu při jízdě před mostem, po mostě a za mostem.

(2) Má se stanovit úroveň pohody a s tím spojené mezní hodnoty zrychlení svislého kmitání.

POZNÁMKA Tato úroveň pohody a s tím spojené mezní hodnoty zrychlení svislého kmitání lze definovat pro konkrétní projekt. Doporučené úrovně pohody jsou uvedeny v tabulce A2.9.

Tabulka A2.9 – Doporučené úrovně pohody

Úroveň pohody	Svislé zrychlení b_v (m/s^2)
velmi dobrá	1,0
dobrá	1,3
příjemná	2,0

POSOUZENÍ NA ÚNAVU

Posouzen rozkmit napětí ve vyšetřovaném průřezu

$$\gamma_{\text{FF}} \lambda \Phi_2 \Delta \sigma_{71} \leq \frac{\Delta \sigma_c}{\gamma_{\text{Mf}}}$$

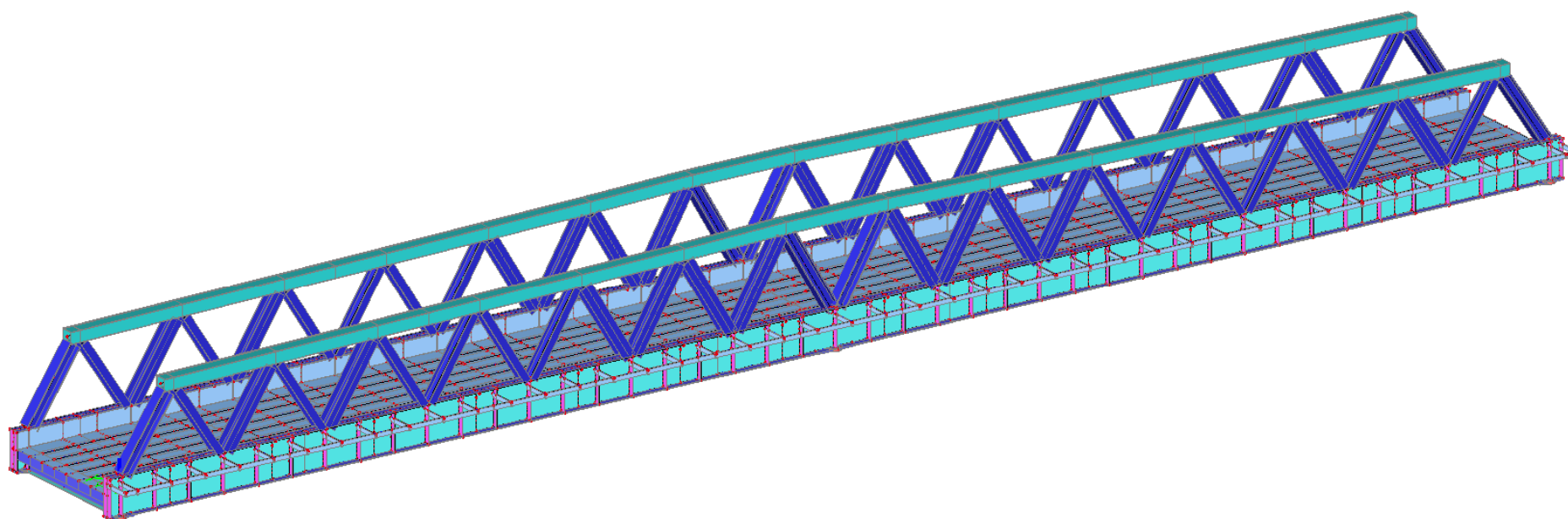
γ_{FF}	součinitel pro rozkmit napětí EN 1993-1-9, tab. 3.1
λ	souhrnný součinitel ekvivalentního poškození EN 1993-2, tab. 9.i
Φ_2	dynamický součinitel - EN 1991-2
$\Delta \sigma_{71}$	rozkmit napětí od UIC 71
$\Delta \sigma_c$	limitní napětí podle kategorie detailu při $2 \cdot 10^6$ cyklů (EN 1993-1-9)
γ_{Mf}	součinitel únavové pevnosti

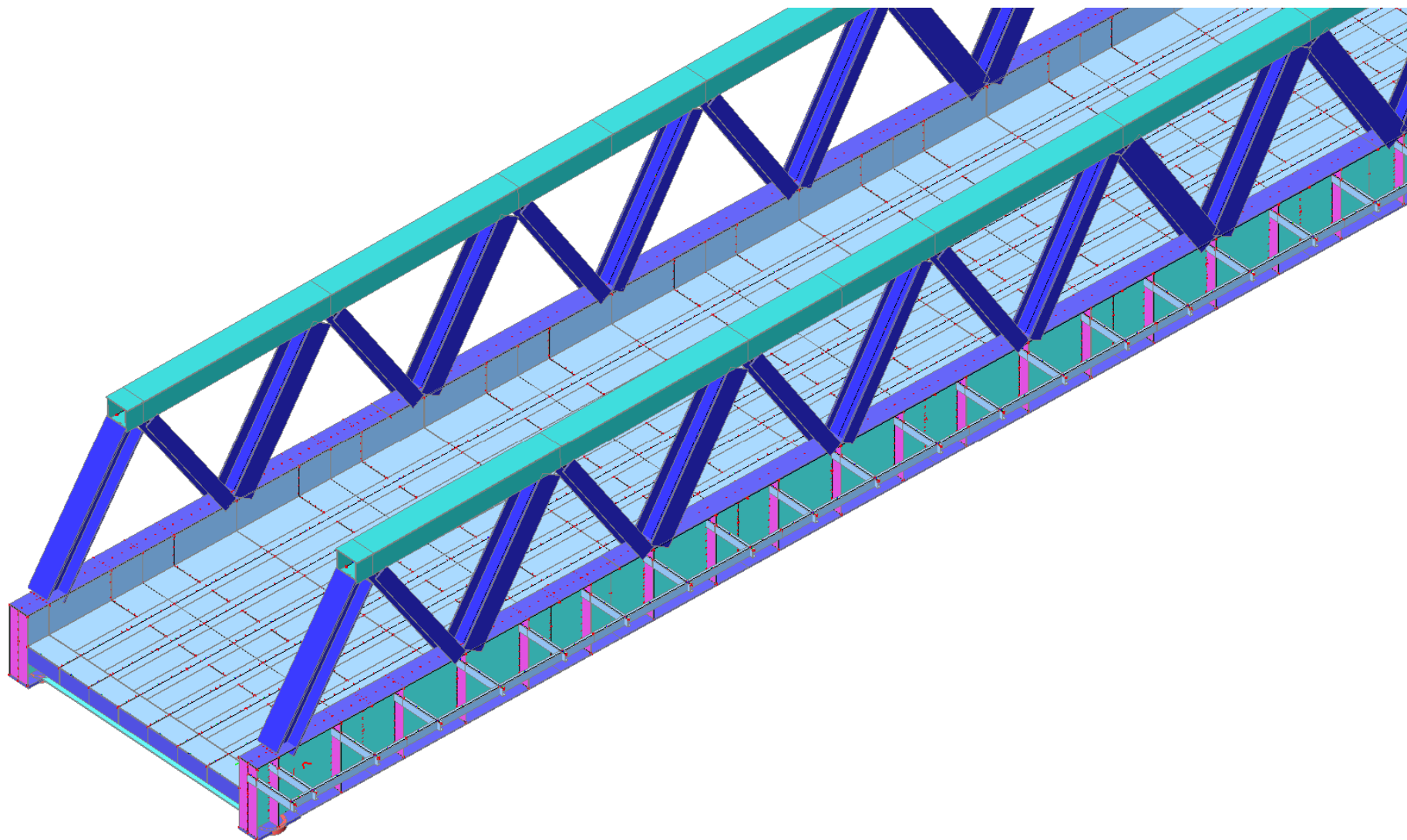
Akce :	1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 - Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí
SO:	SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793

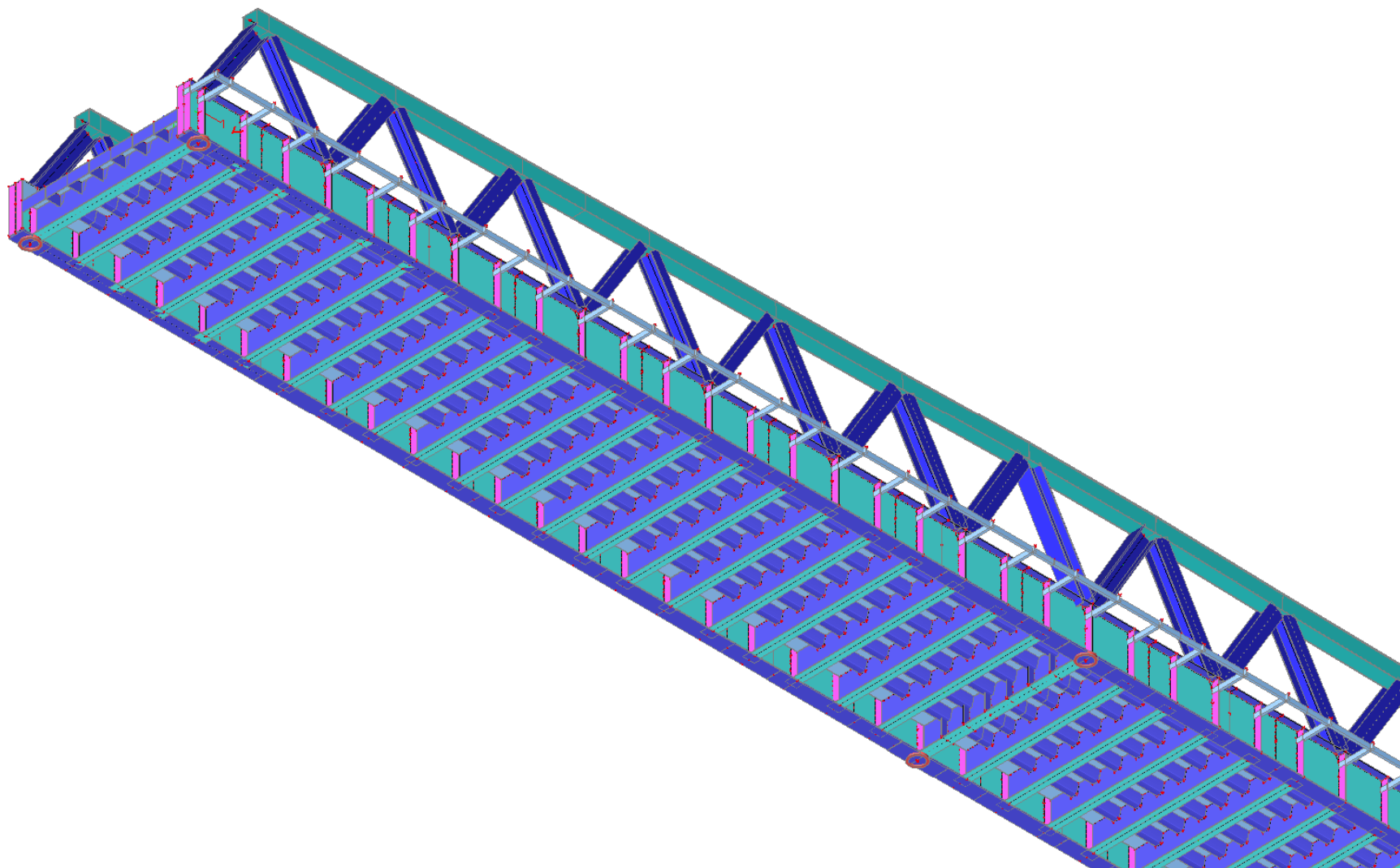
BOULENÍ VE SMYKU - VÝPOČET KOEFICIENTU χ_w - ZADÁNÍ PRO 1.M.S.

Průřez		Podpora	
tloušťka stěny	t_w	20	mm
výška stěny	h_w	1500	mm
mez kluzu materiálu stěny	f_{yw}	355	MPa
vzdálenost příčných výztuh	a	2200	mm
	ε	0.814	
	$\alpha = a/h_w$	1.467	
	k_τ	7.200	
	h_w/t_w	75.000	
	γ_{M0}	1.00	
	γ_{M1}	1.00	
	$\eta = 1.2 * \gamma_{M1} / \gamma_{M0}$	1.20	
	$31 * \varepsilon * k_\tau^{0.5} / \eta$	56.396	
	$\lambda_w = h_w / (37.4 * t * \varepsilon * k_\tau^{0.5})$	0.919	
		< b/t-nutno posoudit boulení ve smyku	
	koncová výztuha	NETUHÁ	
	χ_w	0.904	

Průřez		Pole	
tloušťka stěny	t_w	16	mm
výška stěny	h_w	1500	mm
mez kluzu materiálu stěny	f_{yw}	355	MPa
vzdálenost příčných výztuh	a	2200	mm
	ε	0.814	
	$\alpha = a/h_w$	1.467	
	k_τ	7.200	
	h_w/t_w	93.750	
	γ_{M0}	1.00	
	γ_{M1}	1.00	
	$\eta = 1.2 * \gamma_{M1} / \gamma_{M0}$	1.20	
	$31 * \varepsilon * k_\tau^{0.5} / \eta$	56.396	
	$\lambda_w = h_w / (37.4 * t * \varepsilon * k_\tau^{0.5})$	1.148	
		< b/t-nutno posoudit boulení ve smyku	
	koncová výztuha	NETUHÁ	
	χ_w	0.723	







1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 - Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí
SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793

PŘÍČINKOVÉ ČÁRY

Stanoveny na rovinné konstrukci pro rozhodující prvky

Vypočteno 32-bitové verzi SCIA 22

Data o projektu [X]

Základní data Funkcionalita Akce Sada jednotek Ochrana

Data

Jméno: Velenice (mimo) – Veselí n. Lužnicí (r

Část: SO 12-20-01 - most ev.km 46.793 pře

Popis: Steel Structure - 2D

Autor: ODE

Datum: 05. 12. 2024

Konstrukce: [Oboecná XYZ]

[Prostředí pro vyhodnocení](#)

Model: [Jeden]

Material

Beton	☐
Ocel	☒
Material	S 355 ...
Zdivo	☐
Hliník	☐
Dřevo	☐
Vláknobeton	☐
Ostatní	☐

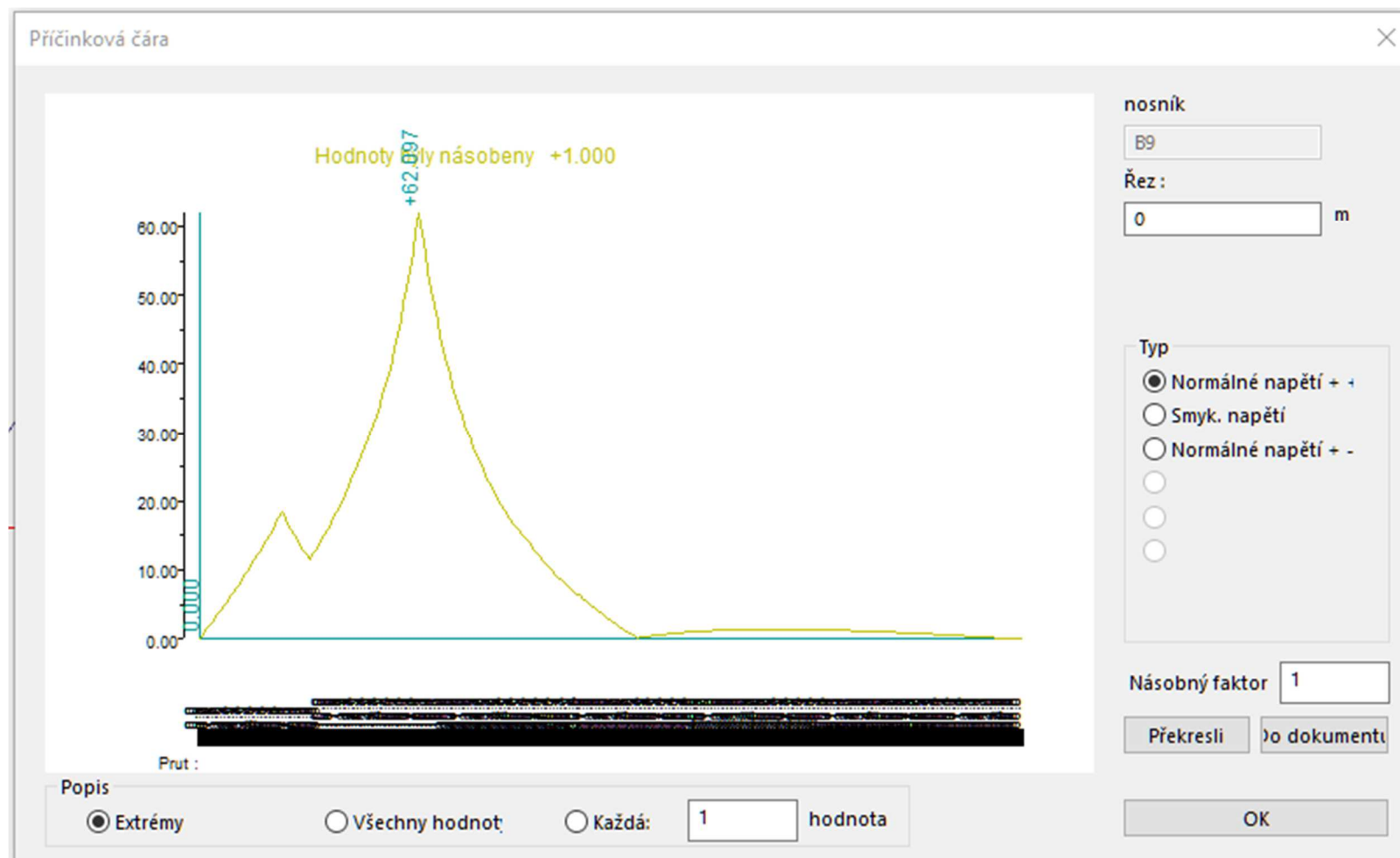
Norma

Národní norma: [EC - EN]

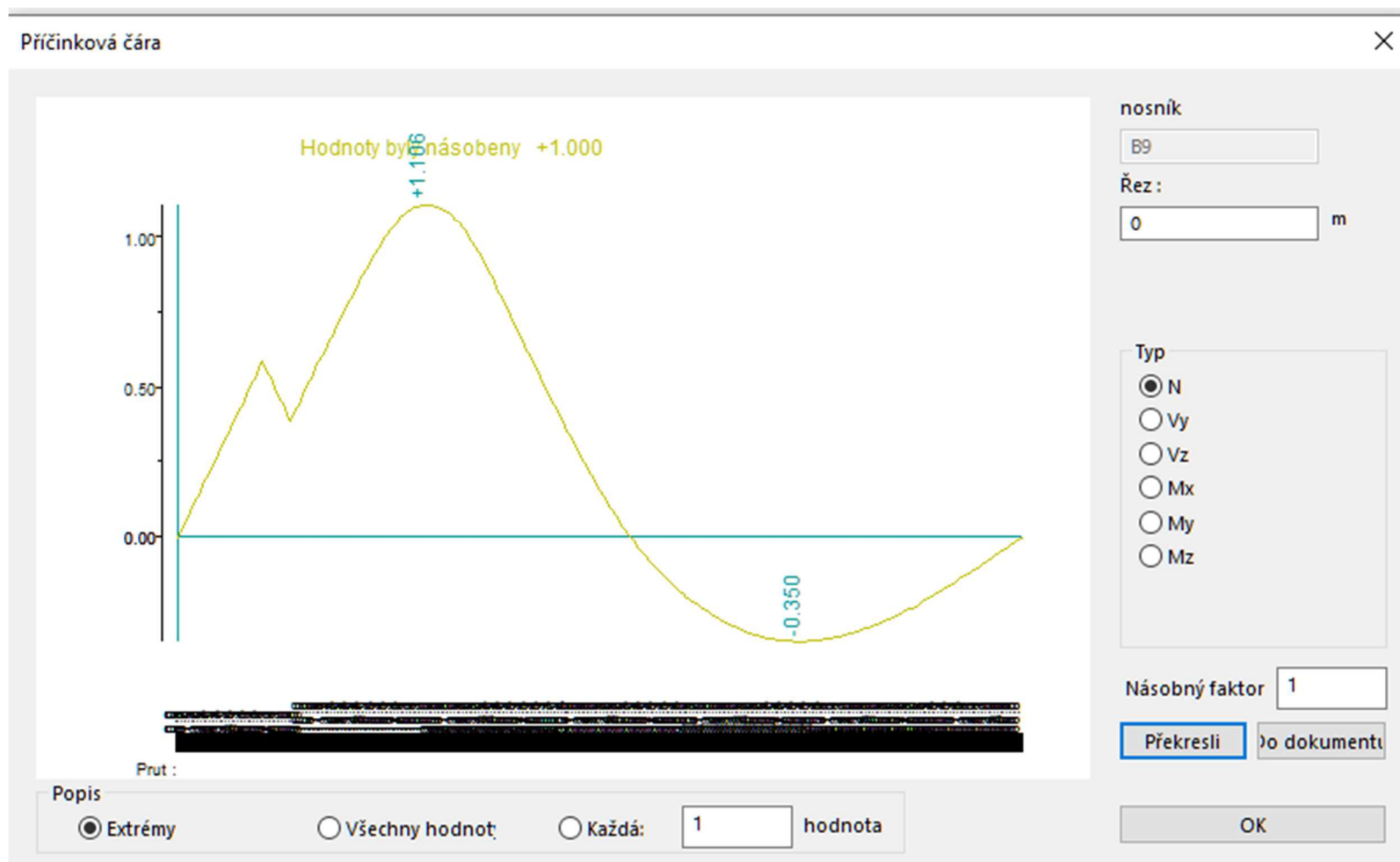
Národní dodatek: [Norma EN]

OK Zrušit

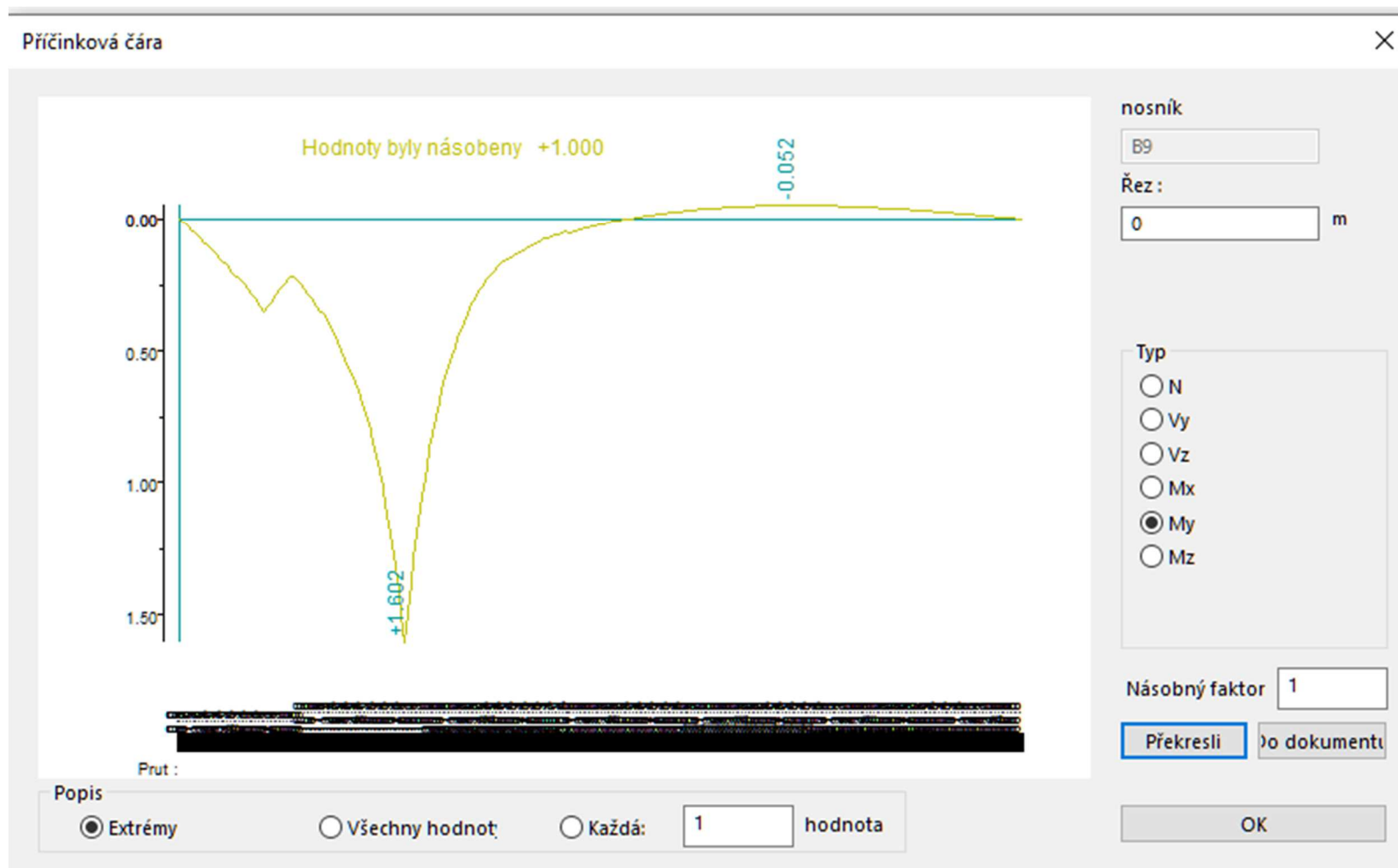
DOLNÍ PÁS – STŘED POLE



Normálové napětí

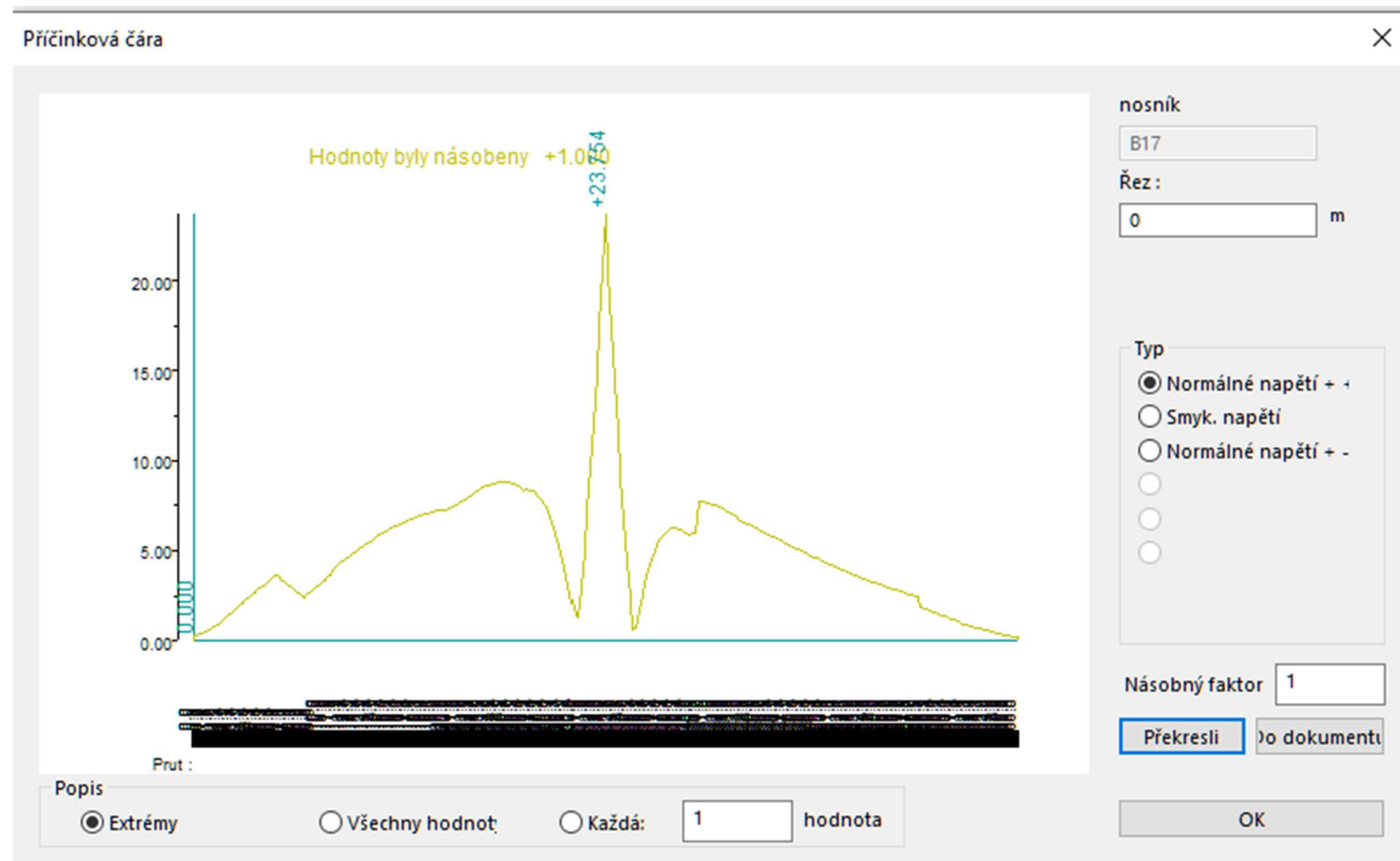


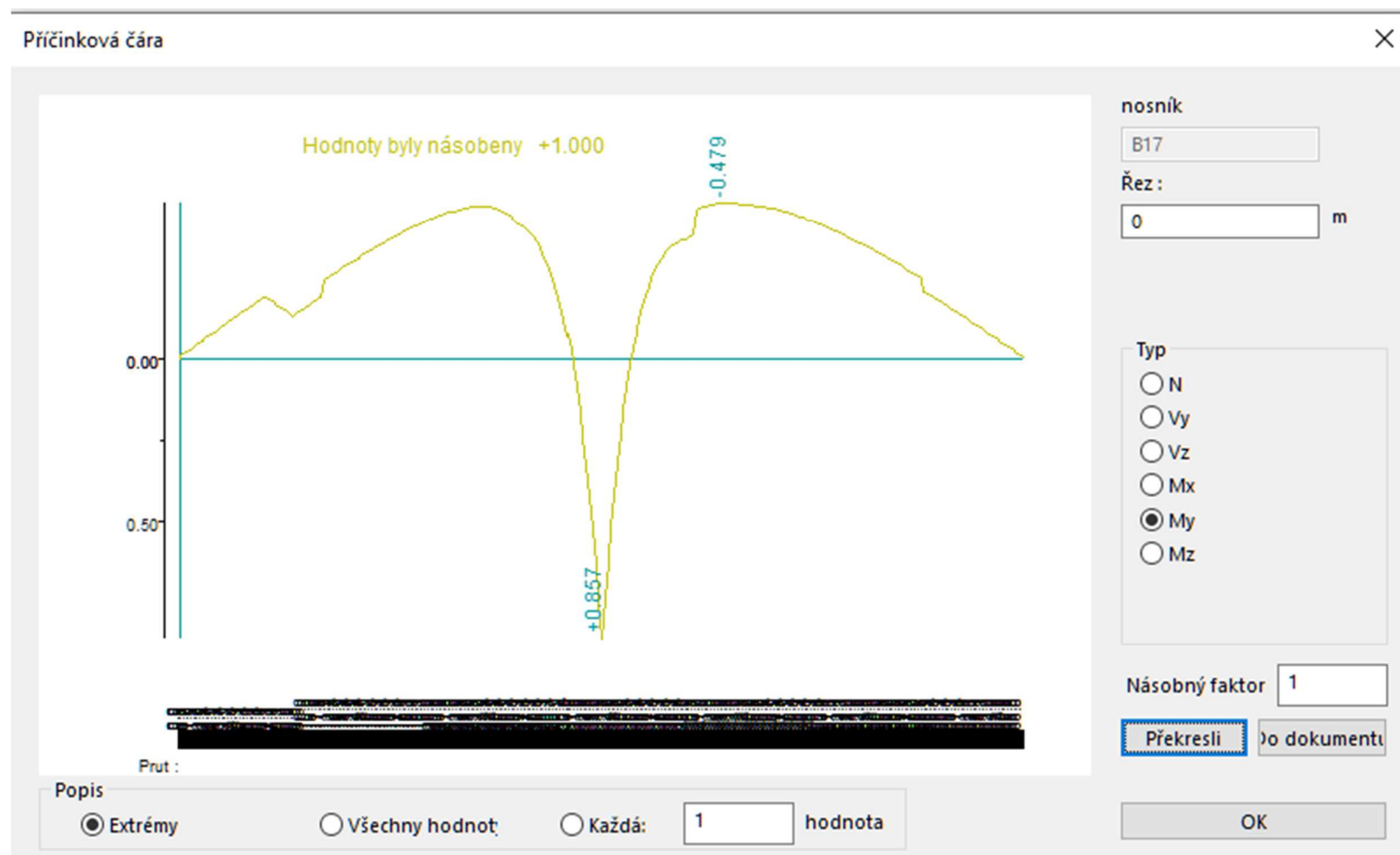
Normálové síla



Moment M_y

DOLNÍ PÁS U VNITŘNÍ PODPORY

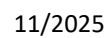


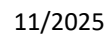


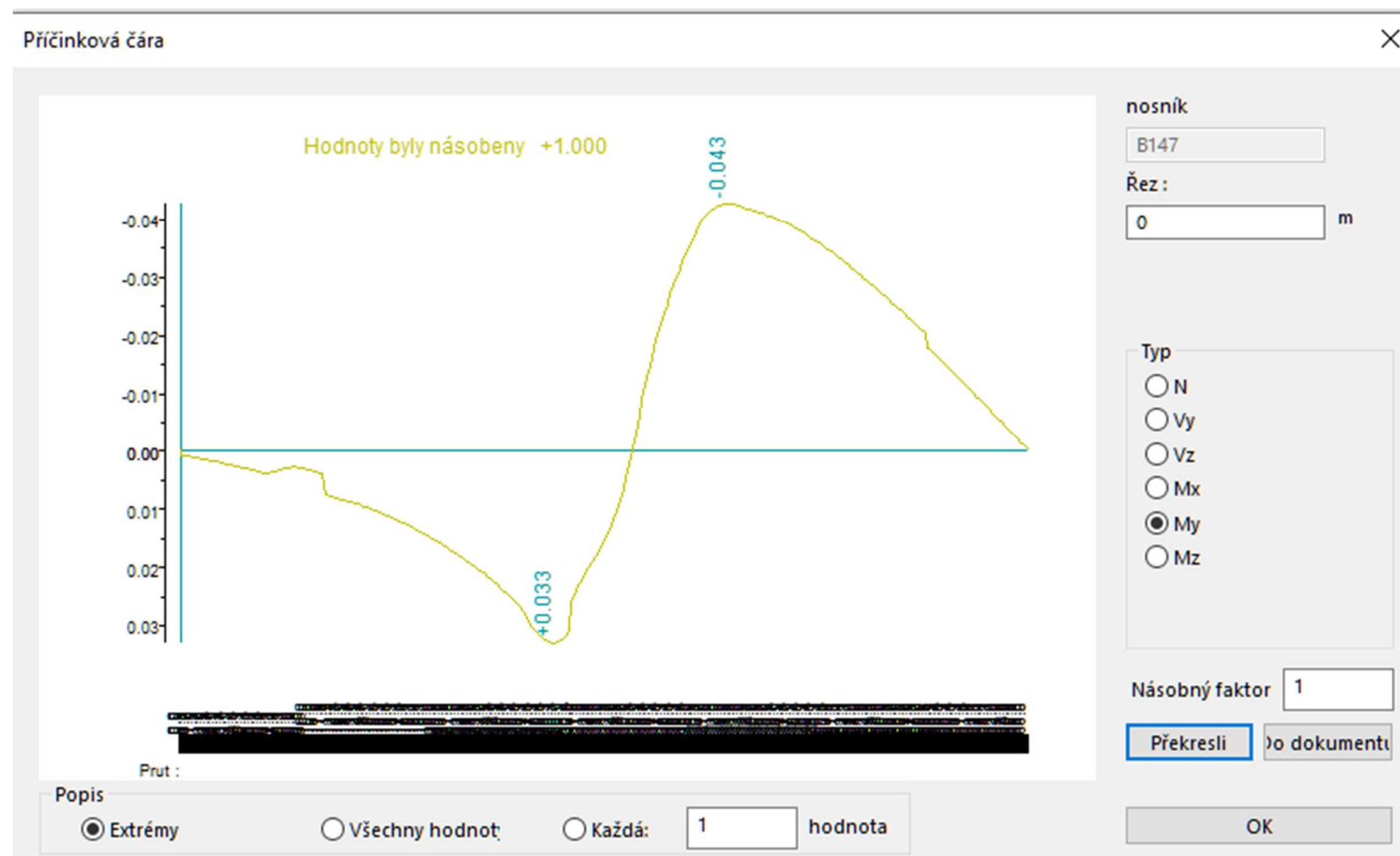


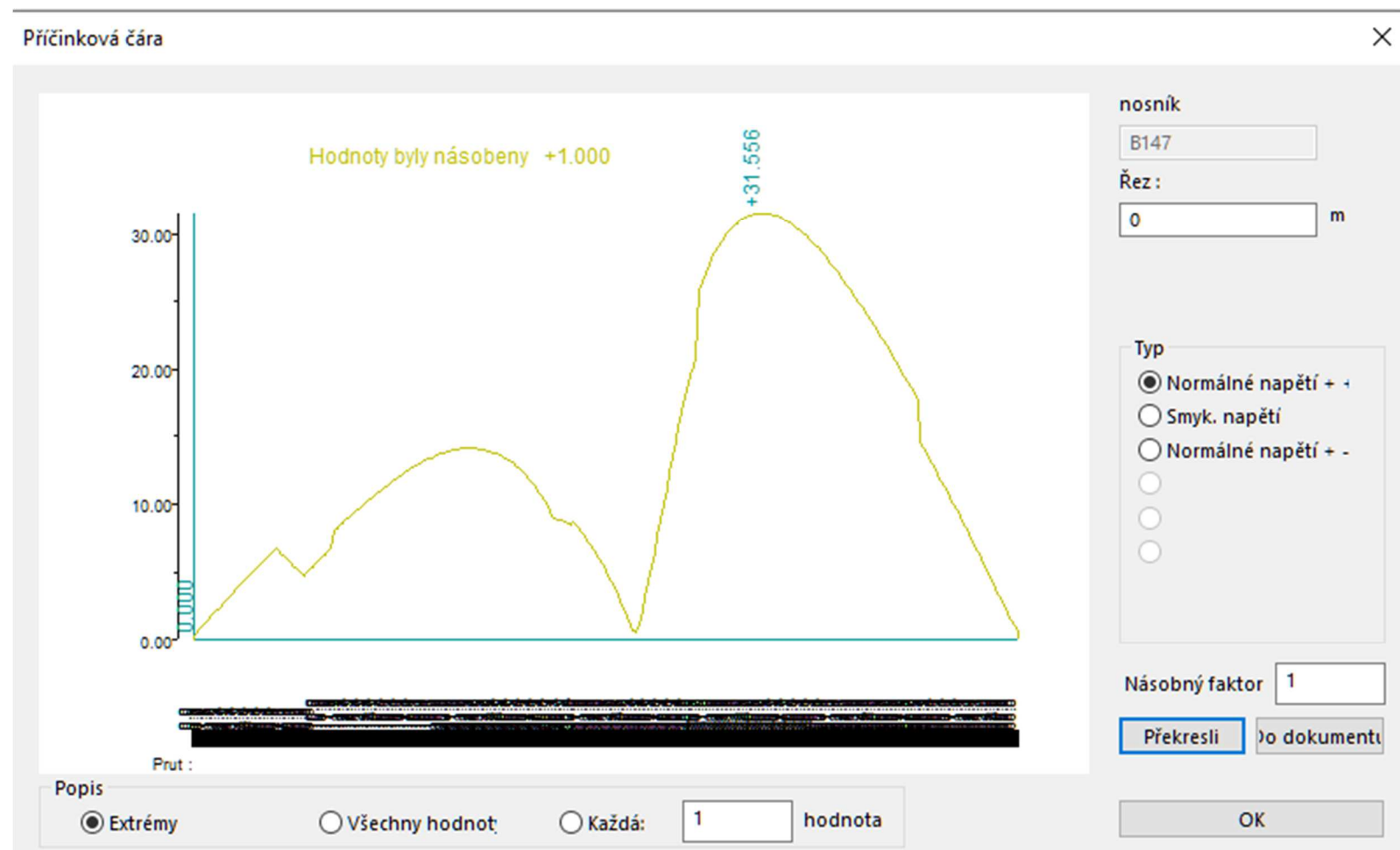
HORNÍ PÁS – STŘED POLE



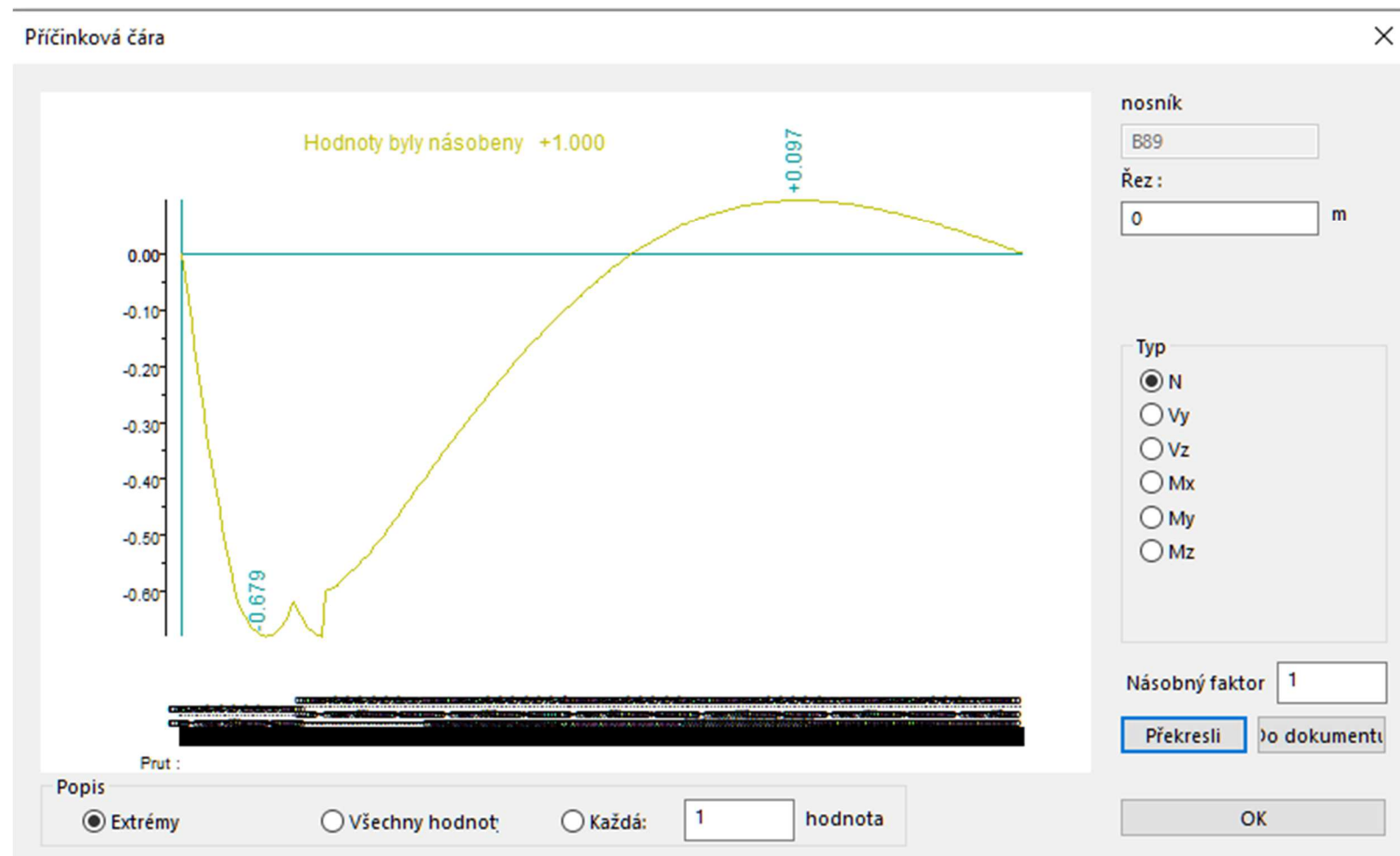


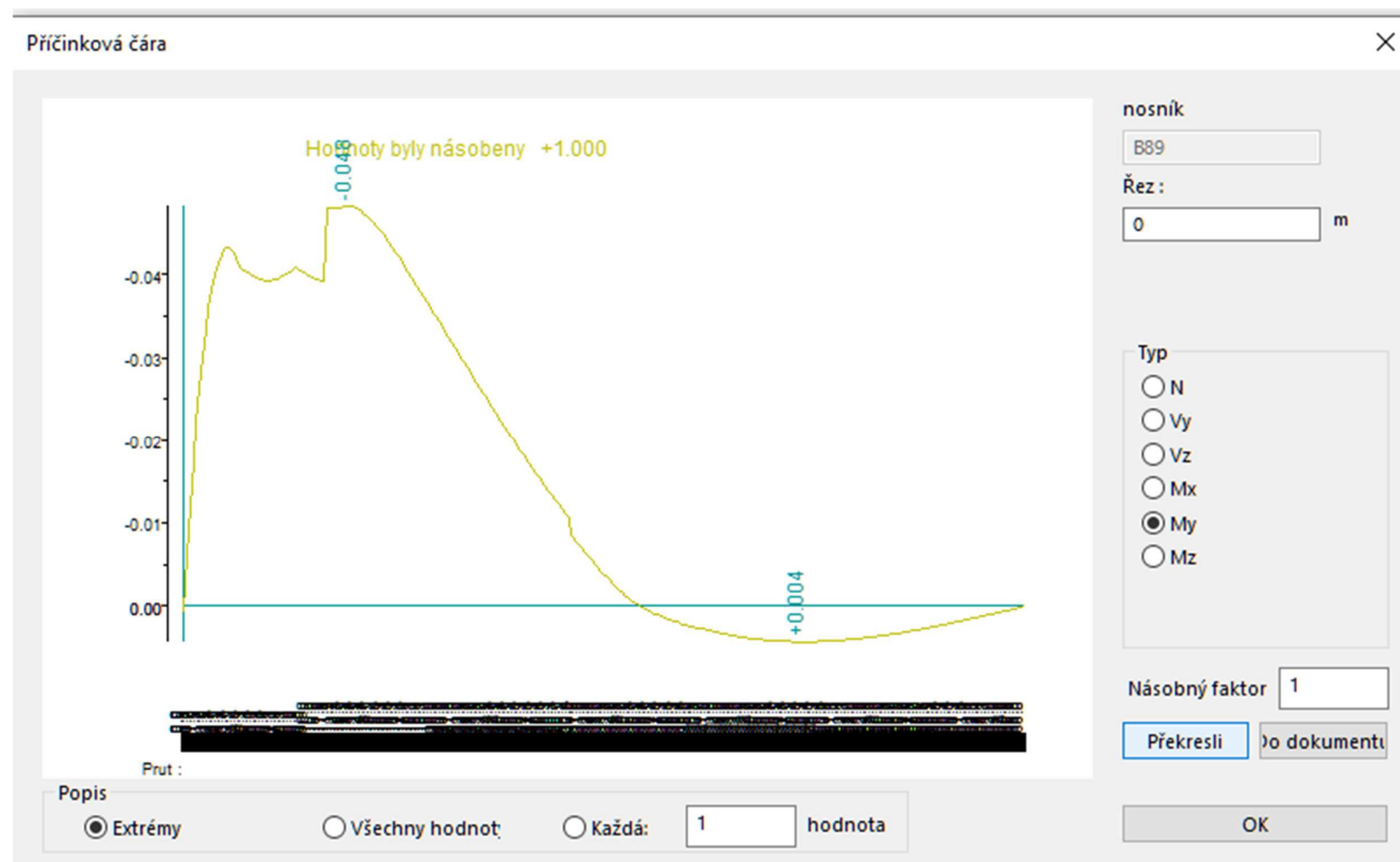




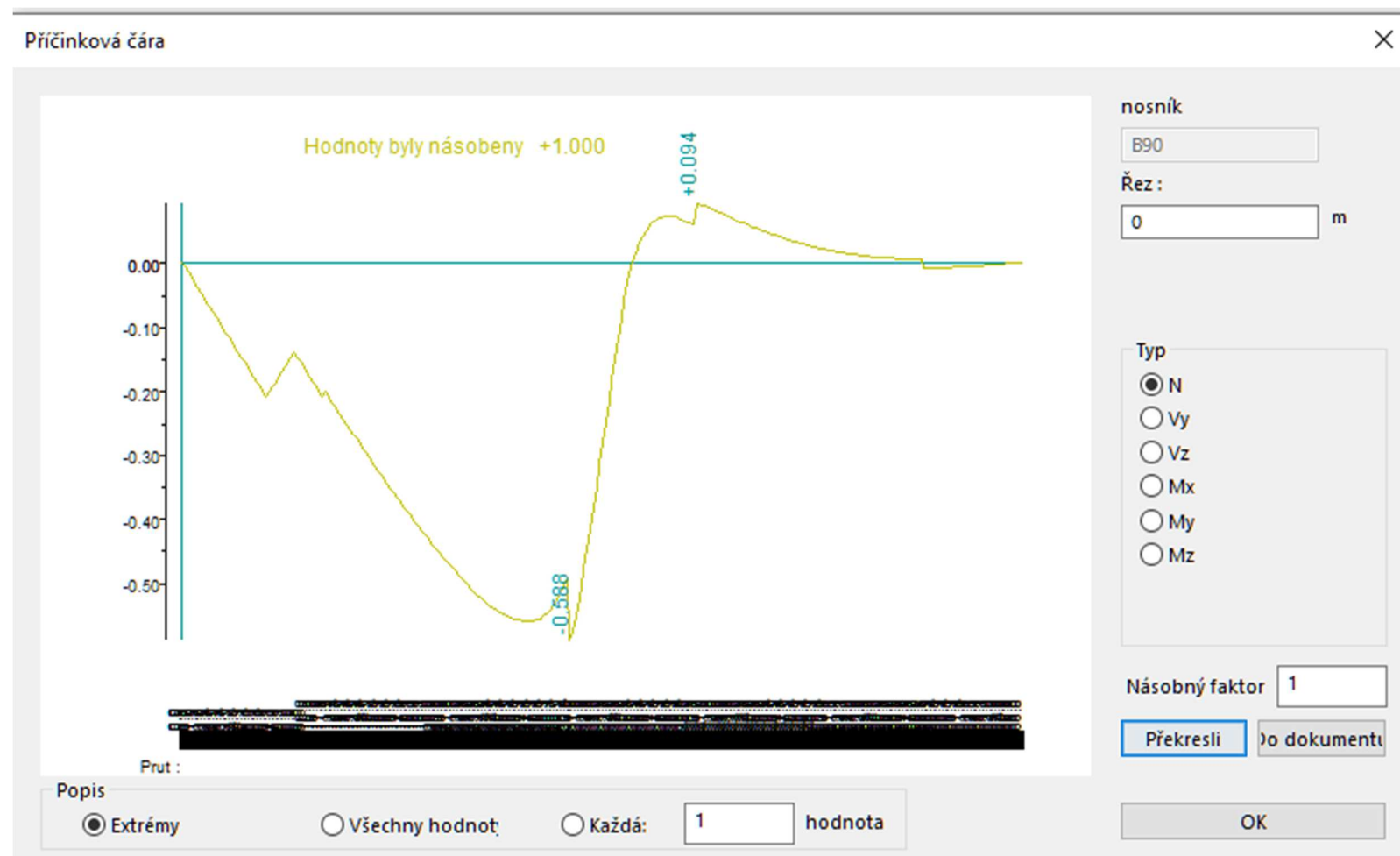


KRAJNÍ DIAGONÁLA





DIAGONÁLA – VNITŘNÍ PODPORA





STABILITA HORNÍHO PÁSU – PRUŽNÝ ODPOR POLORÁMU

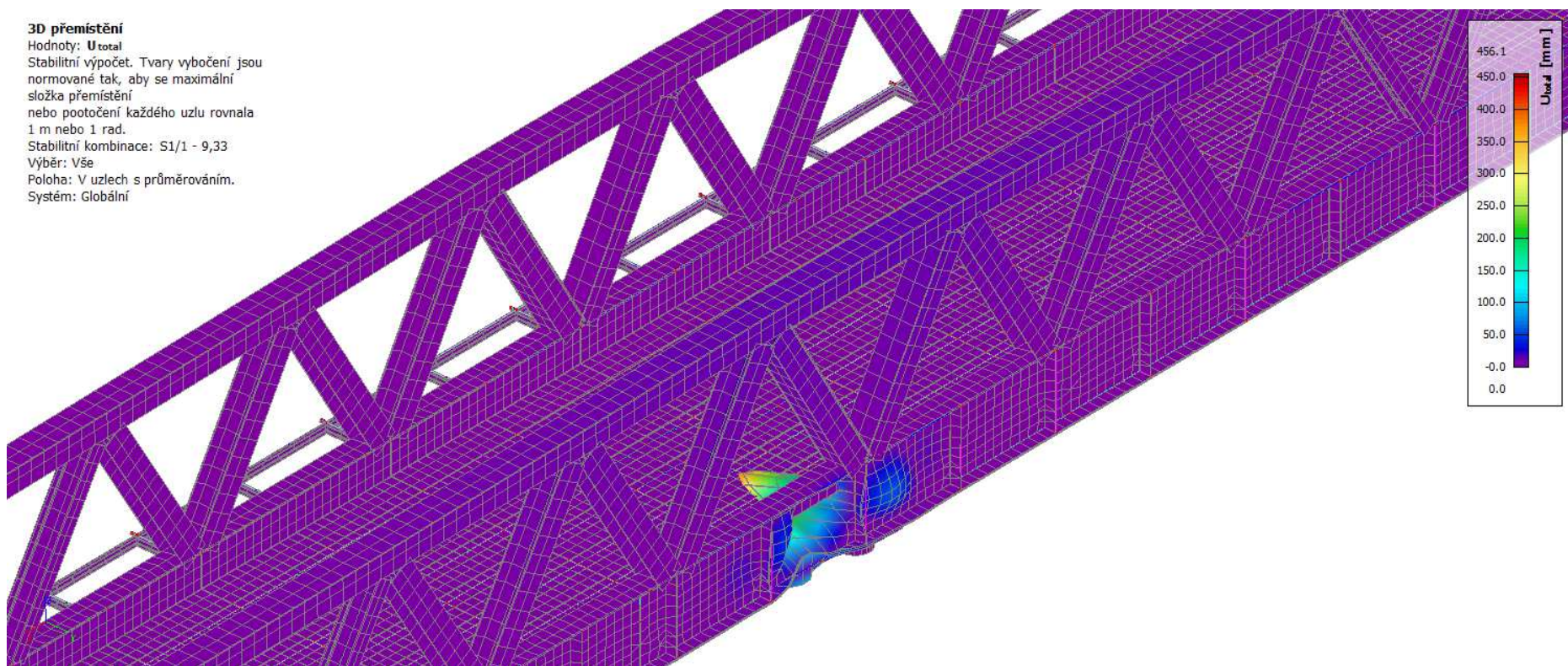
- Stabilita horního pásu vyšetřovaná na 3D prutovém modelu – v běžném lineárním výpočtu (pružném) stanovena poloha zatížení s max. průhybem. Následně sestavena stabilitní kombinace pro max. průhyb (včetně stálých zatížení). V dalším kroku spočteny vlastní tvary NK (s vybočením horního pásu) a tento tvar byl použitý jako základní tvar vybočení horního pásu (imperfekce) pro nelineární kombinaci. Výsledky nelineární kombinace byly porovnány s výsledky obdobné lineární kombinace a z poměru napětí v horním pásu stanoven stabilitní součinitel X.
- Spočtený nejnižší kritický násobek (vyboulení stěny) má hodnotu 9.33. Další hodnoty jsou přes 10. Globální stabilitu horního pásu není proto třeba řešit a příhradový nosník je posouzen jako jednotlivé pruty se součinitelem kritické délky $k_{Lcr} = 1.00$.

Součinitele kritického zatížení

N	f
-	[]
Stabilitní kombinace : S1	
1	9,33
2	10,03
3	10,12
4	10,57
5	10,81
6	11,23
7	11,31
8	12,02
9	12,79
10	14,30

3D přemístění

Hodnoty: U_{total}
Stabilitní výpočet. Tvary vybočení jsou normované tak, aby se maximální složka přemístění nebo pootočení každého uzlu rovnala 1 m nebo 1 rad.
Stabilitní kombinace: S1/1 - 9,33
Výběr: Vše
Poloha: V uzlech s průměrováním.
Systém: Globální



Stabilitní kombinace S1/1

3D přemístění

Hodnoty: U_{total}

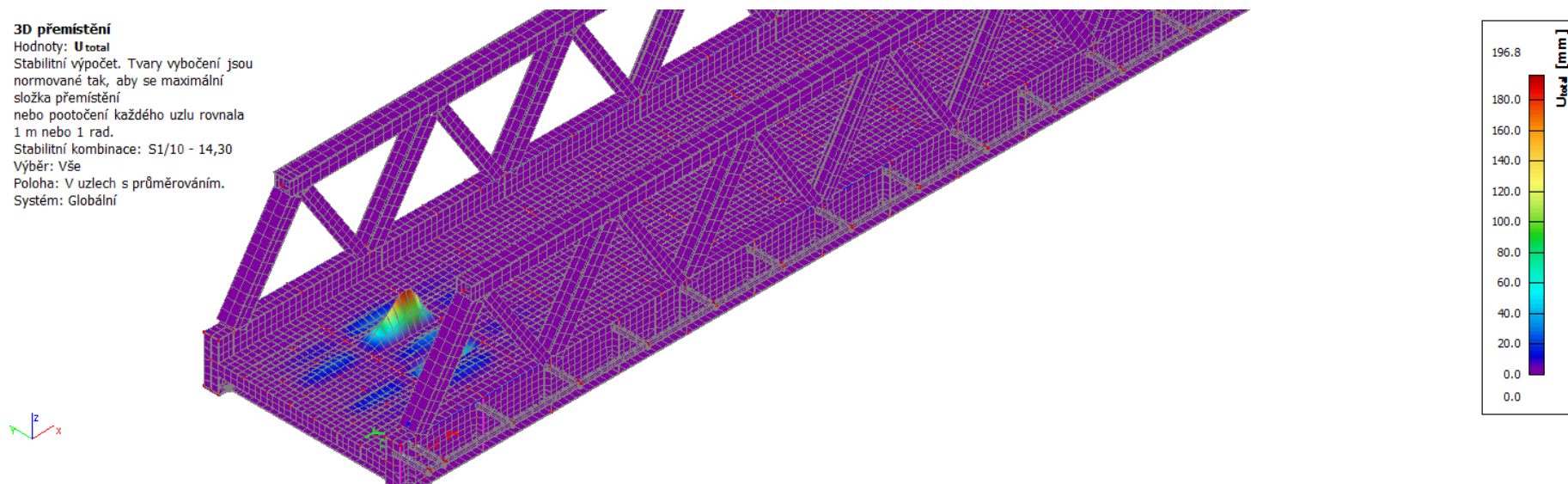
Stabilitní výpočet. Tvary vybočení jsou normované tak, aby se maximální složka přemístění nebo pootočení každého uzlu rovnala 1 m nebo 1 rad.

Stabilitní kombinace: S1/10 - 14,30

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: Globální



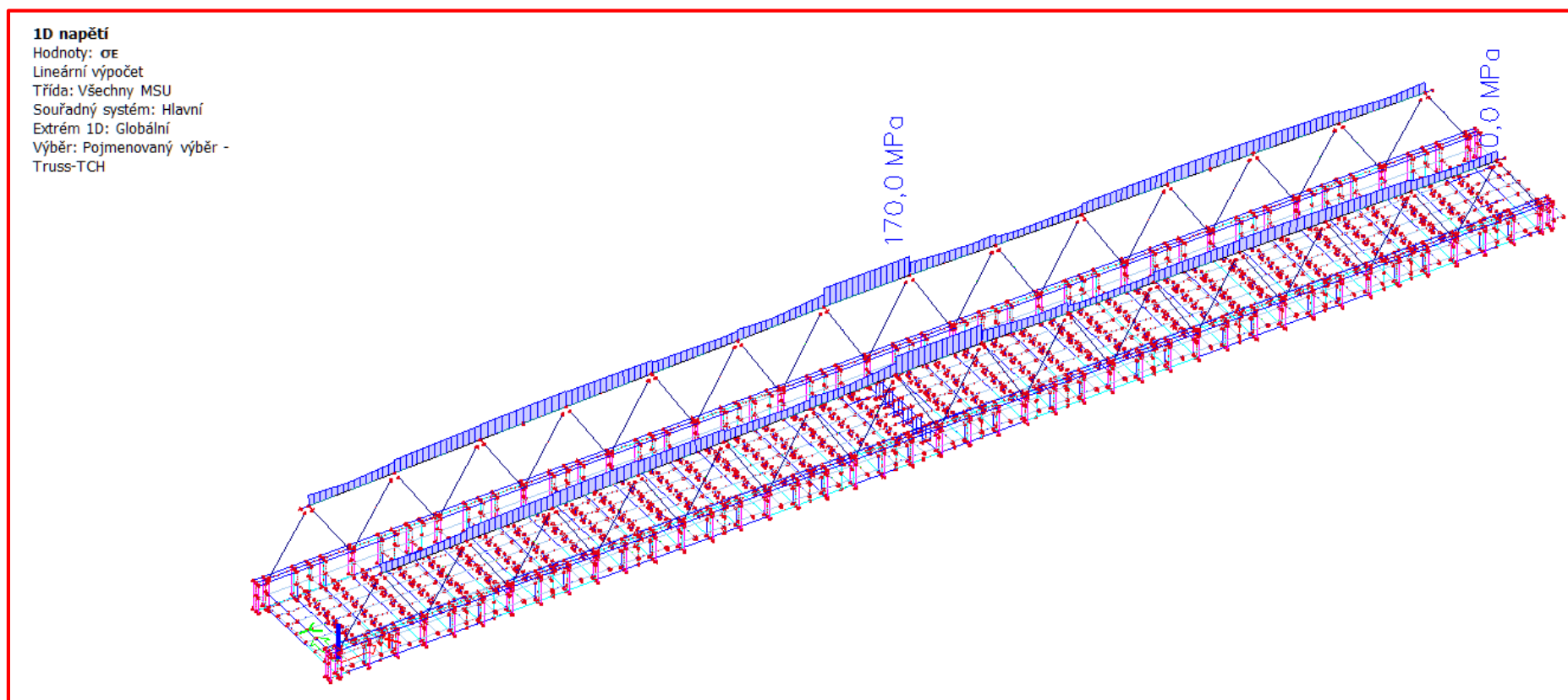
Stabilitní kombinace S1/10

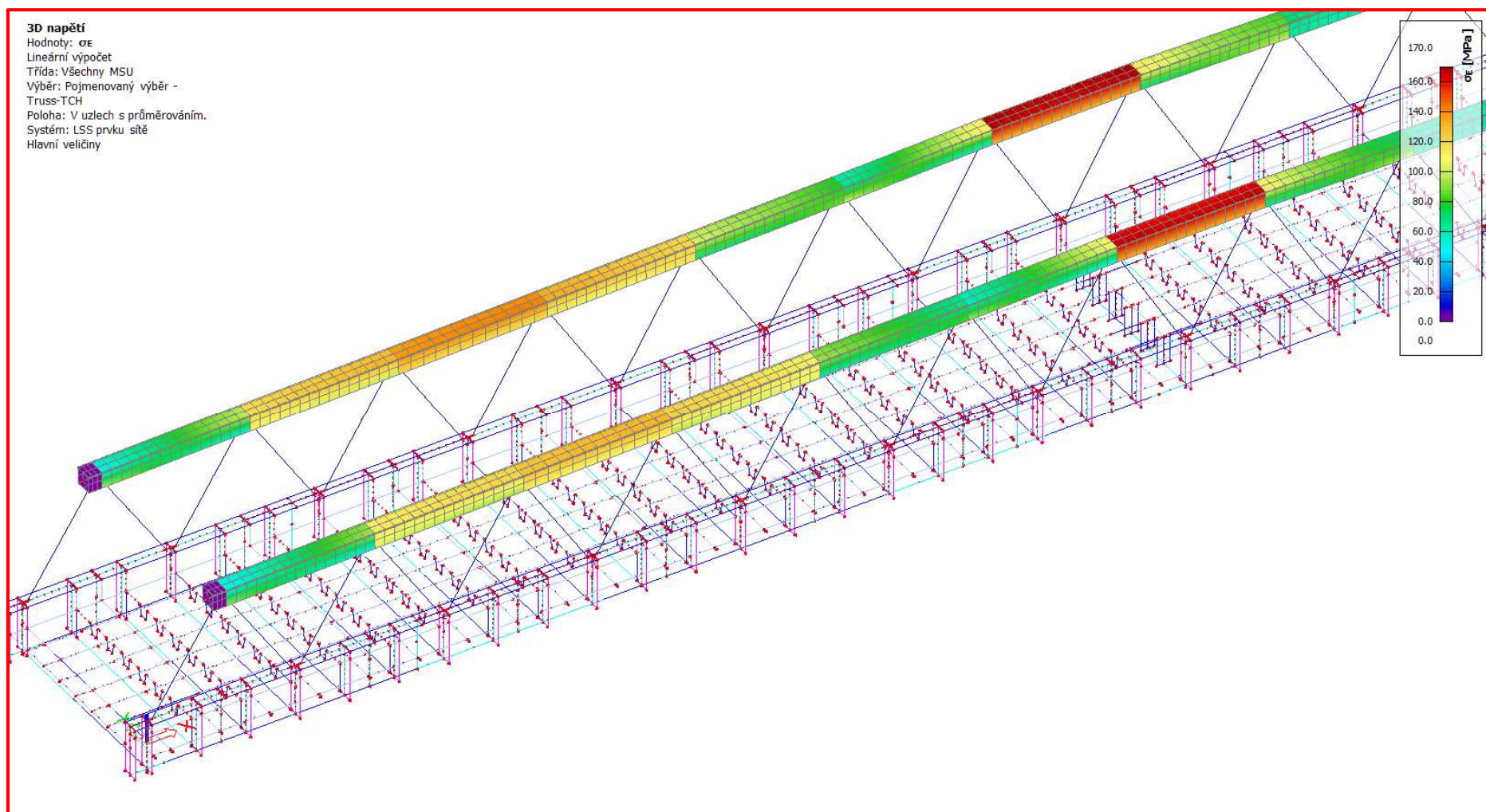
Součinitel pro vybočení horního pásu NK : **X = 1.00**

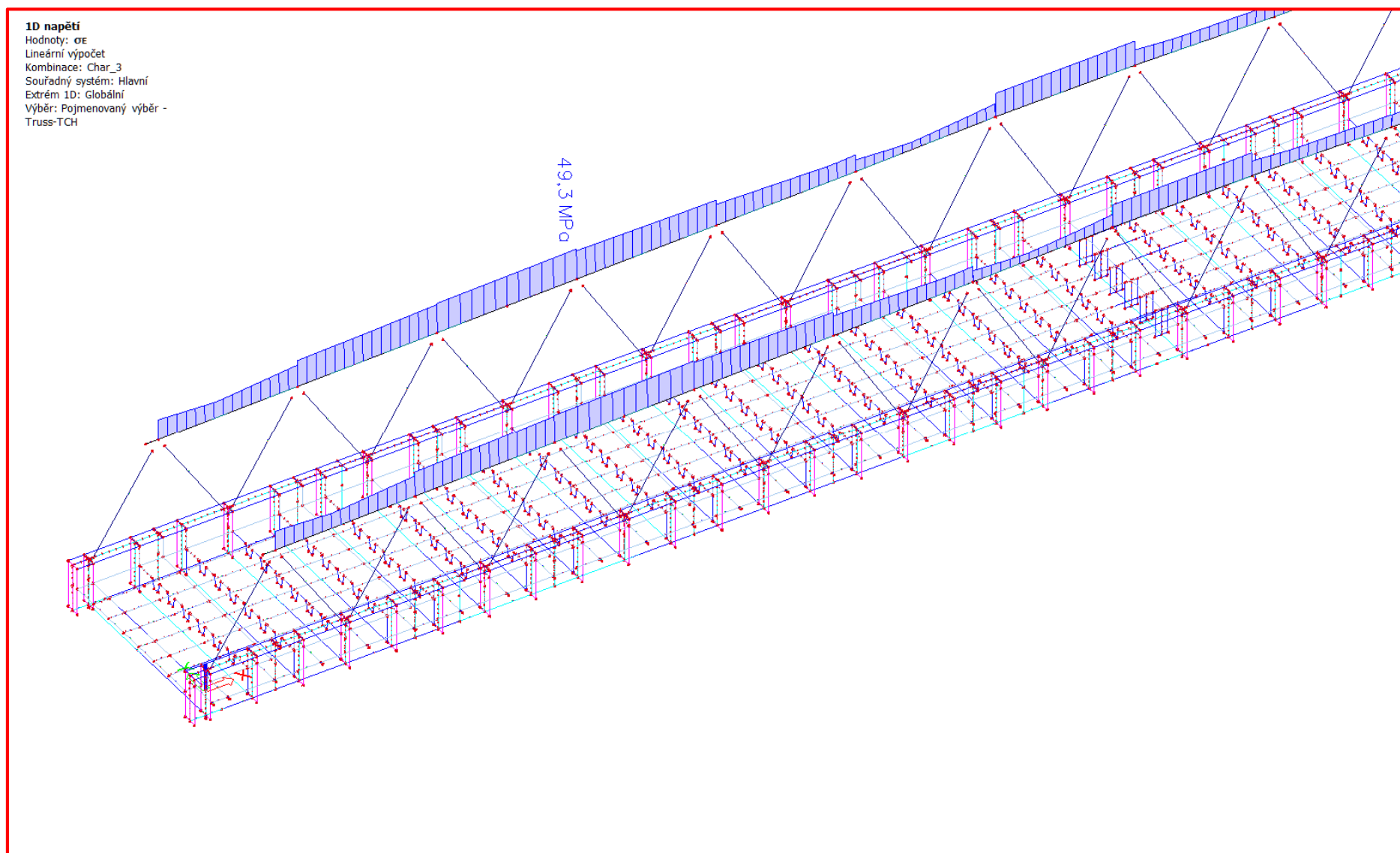
POSOUZENÍ – 1. MEZNÍ STAV ULS

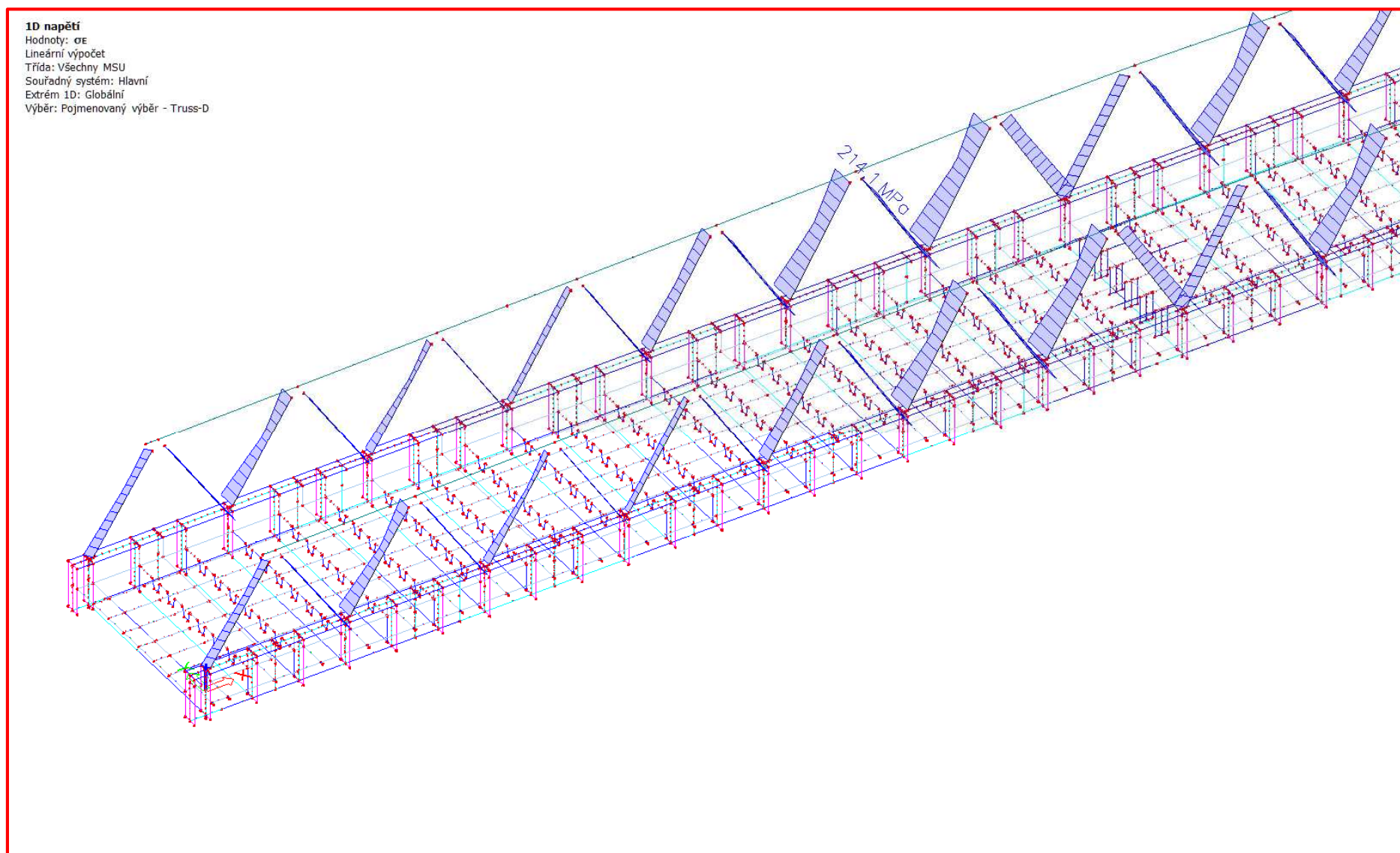
PŘÍHRADOVÝ NOSNÍK

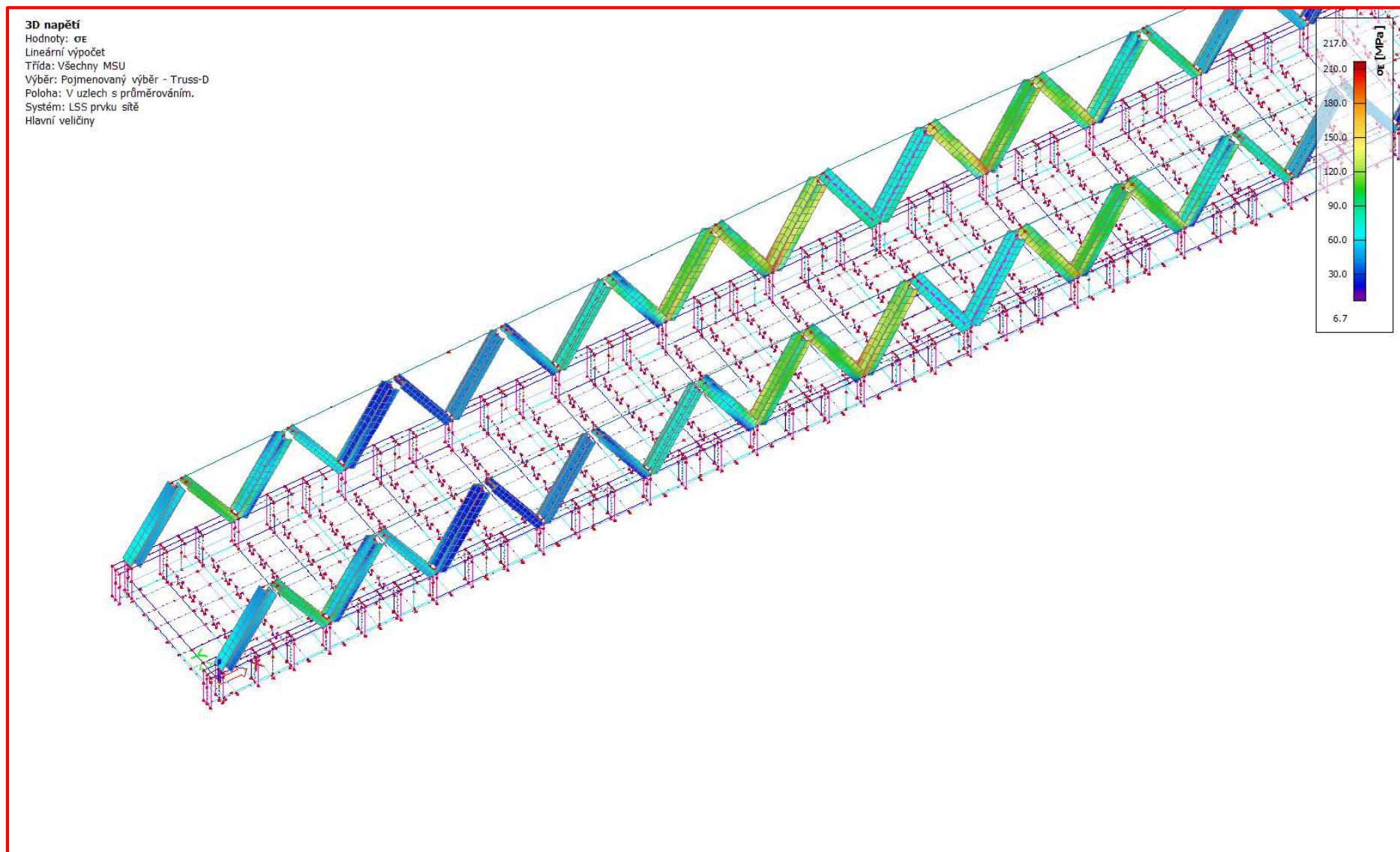
Ověřeno pružné napětí na ULS. U průřezů třídy 1,2 (příhrada) ověřena plastická únosnost průřezů

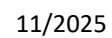


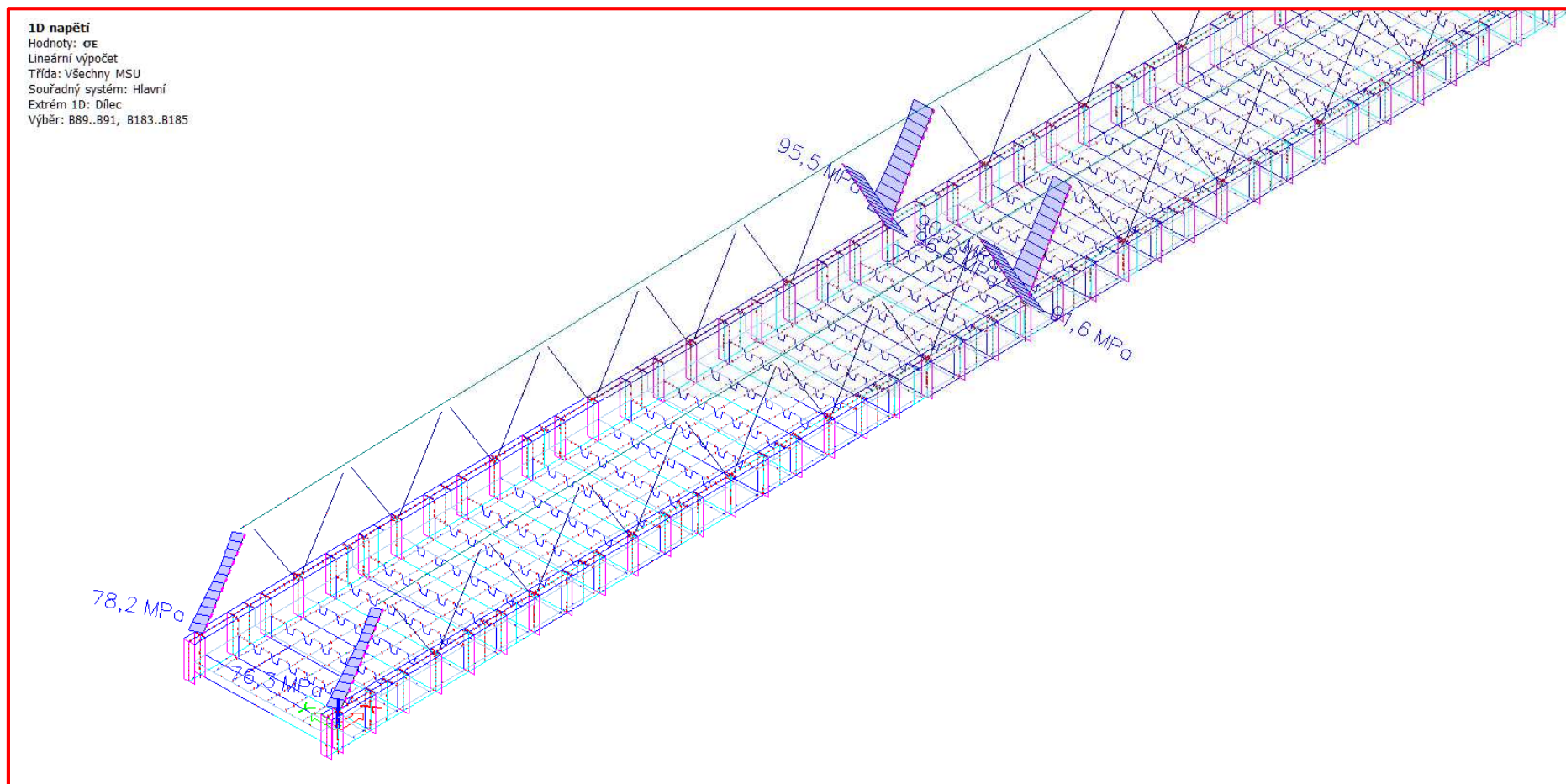


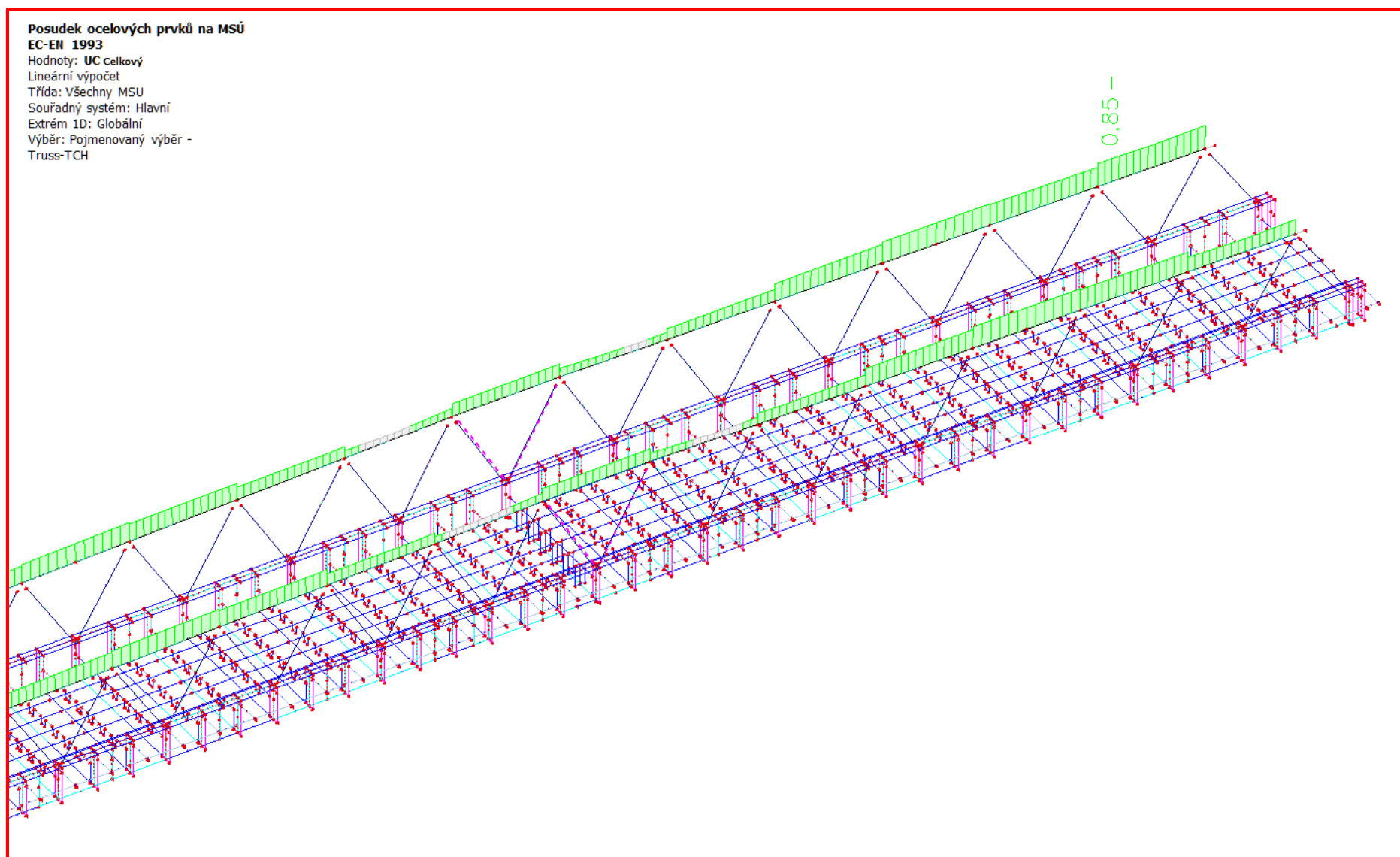












Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - Truss-TCH

Posudek EN 1993-1-1
Národní příloha: Norma EN

Dílec B254	0,000 / 4,401 m	Stěna komory (550; 20; 472; 20; 450; 20; 10)	Svařované	S 355	Všechny MSU	0,85 -
------------	-----------------	--	-----------	-------	-------------	--------

Klíč kombinace
Všechny MSU / 1,35*ZS1 + 1,35*ZS2 + 1,35*ZS3 + 1,58*ZS4 + 1,98*ZS19 + 0,90*ZS43 + 0,90*ZS44 + 0,90*ZS46 + 0,90*ZS49 + 1,40*ZS54 + 0,70*ZS58 + 0,70*ZS70

Dílicí souč. spolehlivosti		
Únosnost průřezů	γ_{M0}	1,00
Únosnost na stabilitu	γ_{M1}	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ_{M2}	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	355,0	MPa
Pevnosť v tahu	f_u	490,0	MPa

Posudek v řezu.
Průřez je klasifikován jako třída 2

Posudek v řezu.	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Tlak	N _{Ed}	-2746,22	kN	N _{c,Rd}	13802,40	kN	0,20
Smyk V _y	V _{y,Ed}	-53,35	kN	V _{sl,y,Rd}	3918,23	kN	0,01
Smyk V _z	V _{z,Ed}	4,19	kN	V _{sl,z,Rd}	4009,52	kN	0,00
Ohyb M _y	M _{y,Ed}	-7,85	kNm	M _{pl,y,Rd}	2471,44	kNm	0,00
Ohyb M _z	M _{z,Ed}	142,06	kNm	M _{pl,z,Rd}	2432,76	kNm	0,06
Kroucení	T _{Ed}	0,3	MPa	T _{Rd}	205,0	MPa	0,00

Kombinované posudky průřezu

Kombinované posudky průřezu	Jedn. posudek [-]
Ohyb, osová síla a smyk	0,26

Posudek stability
Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m
Průřez je klasifikován jako třída 2
Vzpěrná skupina : Výchozí

Vzpěrná osa	k	L [m]	N _{cr} [kN]	M _{cr} [kNm]	λ _{rel}	χ
y-y	0,87	19,181	8295,30		1,29	0,43
z-z	6,09	26,811	4099,67		1,83	0,24
y-z	1,00	22,003	4099,67		1,83	0,24
LTB	1,00	22,003		37734,82	0,26	1,00

Posudek stability	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Rovinný vzpěr	N _{Ed}	-2746,22	kN	N _{b,Rd}	3364,99	kN	0,82
Prostorový vzpěr	N _{Ed}	-2746,22	kN	N _{b,Rd}	3364,99	kN	0,82

Kombinované posudky stability

Interakční součinitele	k _{yy}	k _{yz}	k _{zy}	k _{zz}
Hodnota	1,34	0,74	0,69	0,57

Pro C_{my,0} se maximální moment M_{y,Ed} odvodí z nosníku B251 pozice 4,401 m.
Pro C_{mz,0} se maximální moment M_{z,Ed} odvodí z nosníku B254 pozice 0,000 m.

Kombinované posudky stability	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]	Jedn. posudek [-]
Ohyb a osový tlak	-7,85	142,06	0,85

Posudek ocelových prvků na MSÚ
EC-EN 1993

Hodnoty: UC Celkový

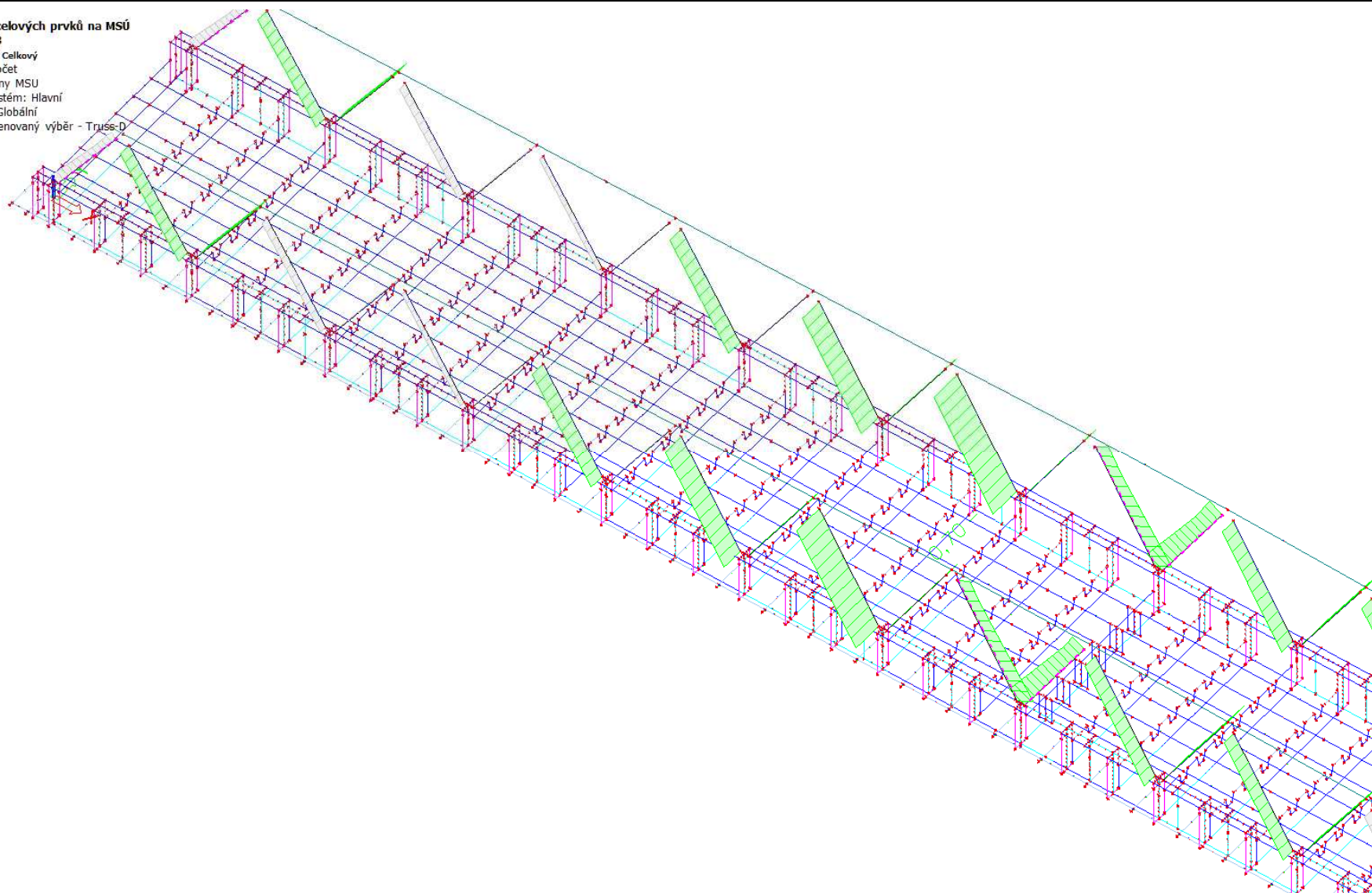
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Pojmenovaný výběr - Truss-D



Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - Truss-D

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Norma EN

Dílec B190	3,674 / 3,674 m	Iw (480; 16; 500; 20; 440; 0)	Svařované	S 355	Všechny MSU	0,70 -
------------	-----------------	----------------------------------	-----------	-------	-------------	--------

Klíč kombinace

Všechny MSU / 1,35*ZS1 + 1,35*ZS2 + 1,35*ZS3 + 1,58*ZS4 + 1,98*ZS14 + 0,90*ZS43 + 0,90*ZS45 + 0,90*ZS47 + 0,90*ZS50 + 1,40*ZS55 + 0,70*ZS66 + 0,70*ZS69

Dílicí souč. spolehlivosti

Únosnost průřezů	γ_{M0}	1,00
Únosnost na stabilitu	γ_{M1}	1,00
Únosnost čistého průřezu	γ_{M2}	1,25

Materiál

Mez kluzu	f_y	355,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	490,0	MPa

Posudek v řezu.

Průřez je klasifikován jako třída 4

Posudek v řezu.	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Tlak	N_{Ed}	-2853,25	kN	$N_{c,Rd}$	9306,66	kN	0,31
Smyk V_y	$V_{y,Ed}$	68,33	kN	$V_{pl,y,Rd}$	4099,19	kN	0,02
Smyk V_z	$V_{z,Ed}$	7,88	kN	$V_{pl,z,Rd}$	1731,50	kN	0,00
Ohyb M_y	$M_{y,Ed}$	17,58	kNm	$M_{c,y,Rd}$	1676,33	kNm	0,01
Ohyb M_z	$M_{z,Ed}$	147,25	kNm	$M_{c,z,Rd}$	591,88	kNm	0,25
Kroucení	T_{Ed}	0,0	MPa	T_{Rd}	205,0	MPa	0,00

Kombinované posudky průřezu

Kombinované posudky průřezu	Jedn. posudek [-]
Ohyb, osová síla a smyk	0,57

Posudek stability

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 3,674 m

Průřez je klasifikován jako třída 4

Vzpěrná skupina : BG5

Vzpěrná osa	k	L [m]	N_{Gr} [kN]	M_{Gr} [kNm]	λ_{rel}	χ
y-y	1,00	3,674	179990,96		0,23	0,99
z-z	2,00	7,348	15999,91		0,76	0,69
LTB	1,00	3,674		37502,43	0,21	1,00

Posudek stability	Návrhová síla	Hodnota	Jednotka	Únosnost	Hodnota	Jednotka	Jedn. posudek [-]
Rovinný vzpěr	N_{Ed}	-2853,25	kN	$N_{b,Rd}$	6380,59	kN	0,45

Kombinované posudky stability

Interakční součinitele	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}
Hodnota	1,11	1,06	1,04	0,99

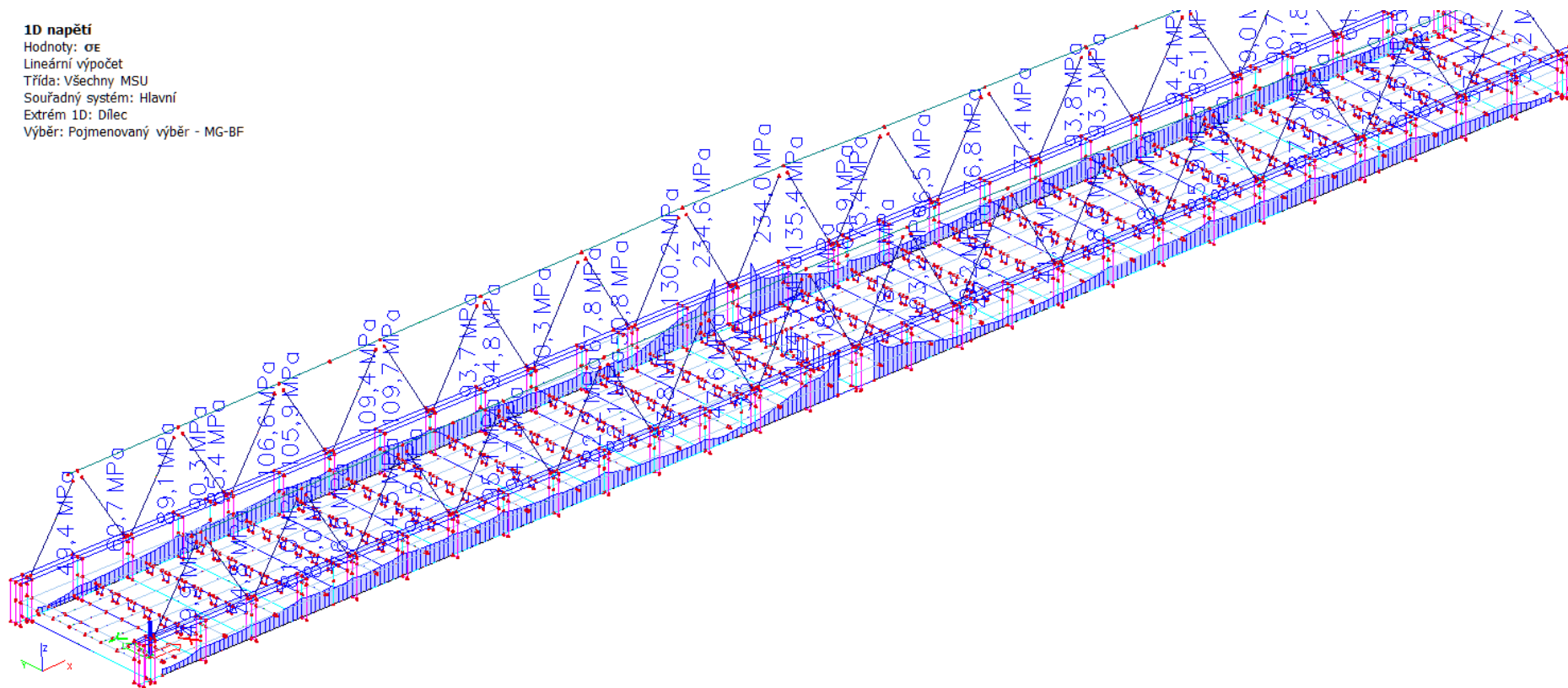
Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B190 pozice 3,674 m.

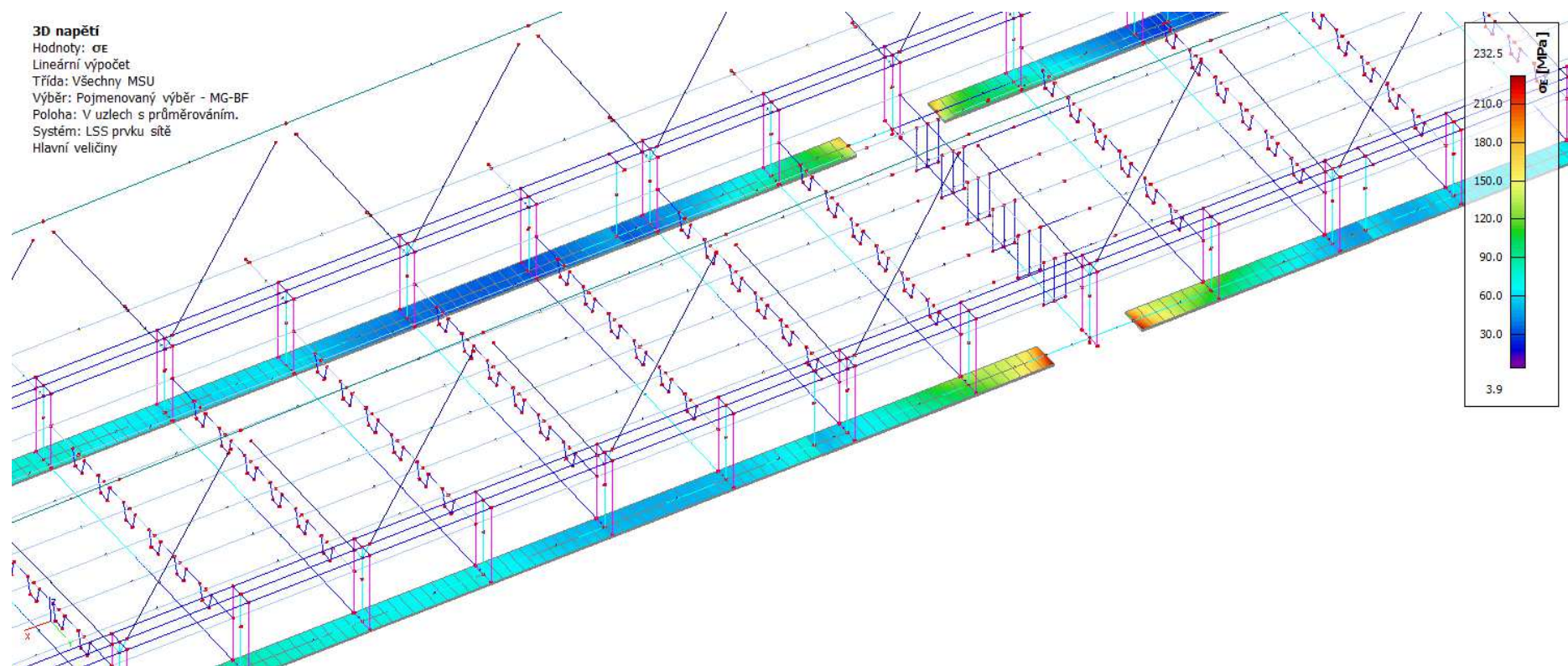
Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B190 pozice 3,674 m.

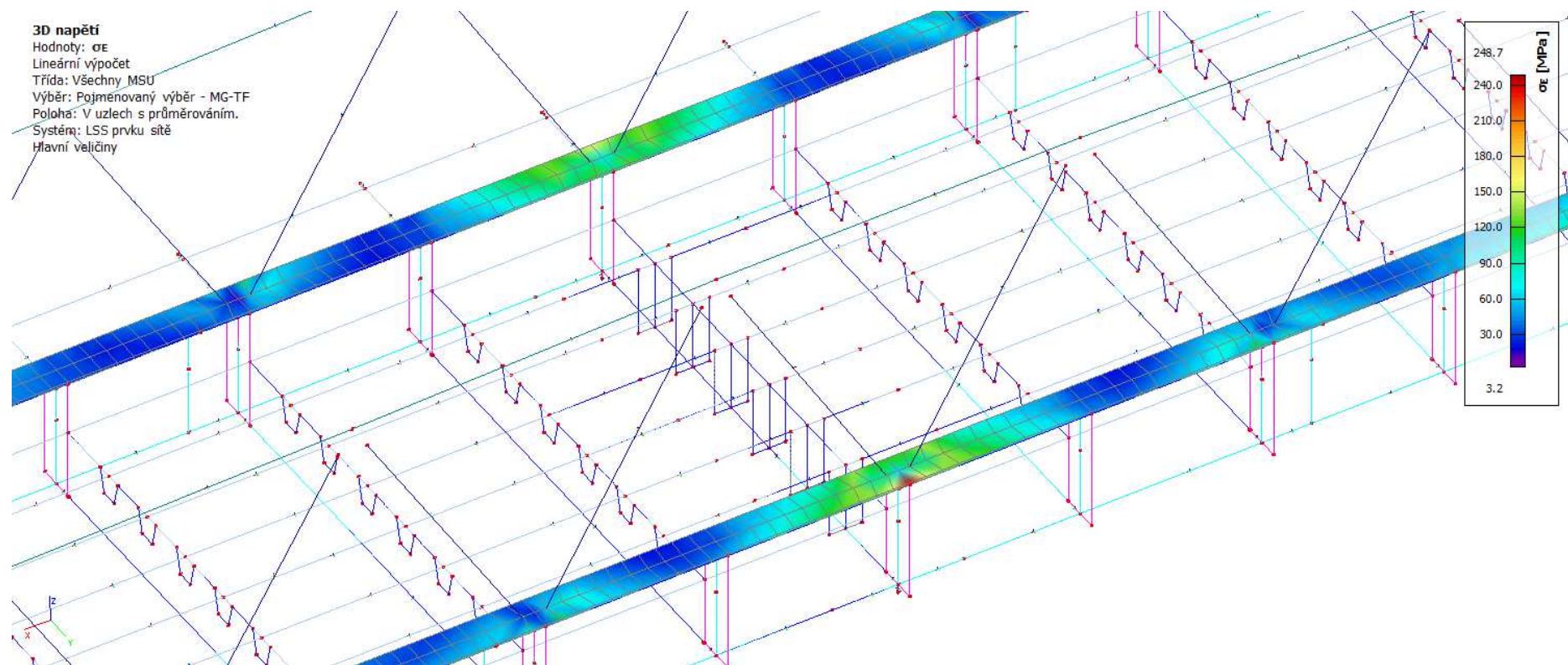
Kombinované posudky stability	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	Jedn. posudek [-]
Ohyb a osový tlak	17,58	147,25	0,70

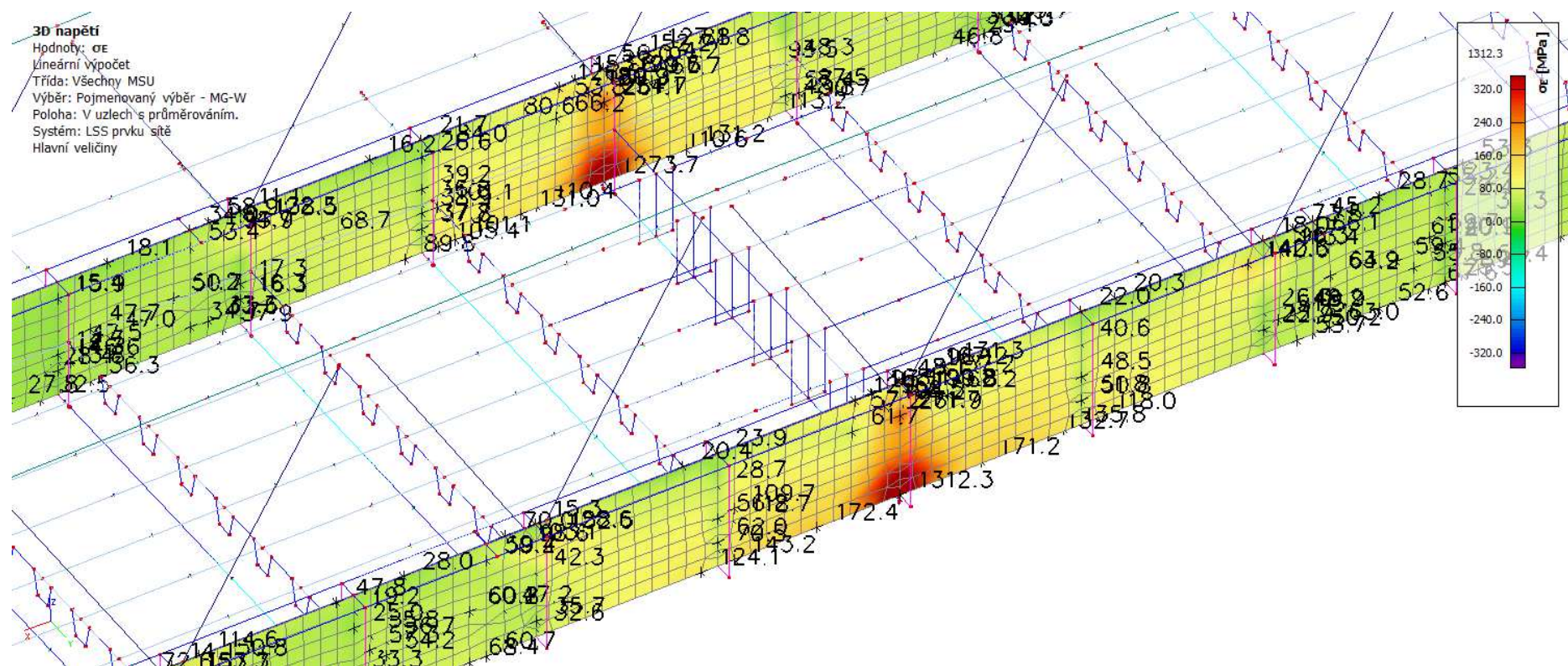
HLAVNÍ TRÁM

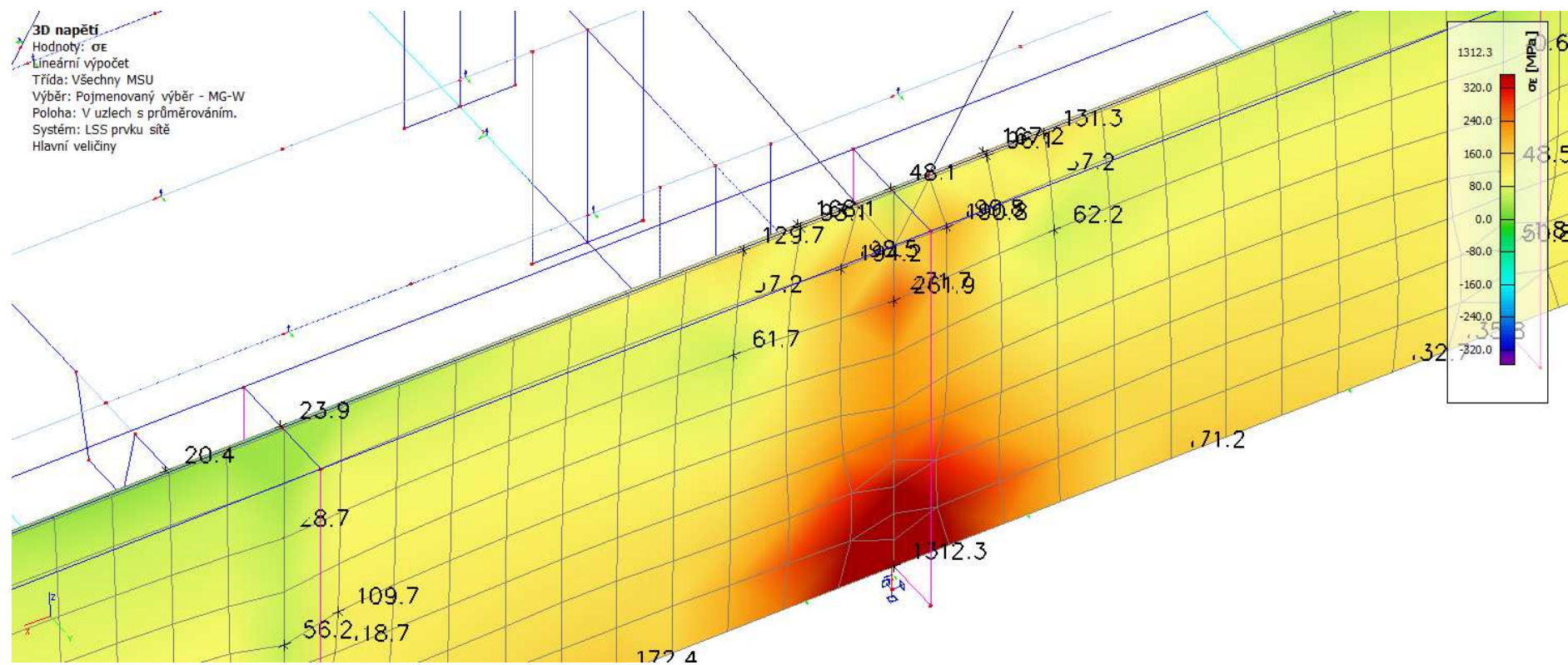
Hodnoty: 0E
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Pojmenovaný výběr - MG-BF

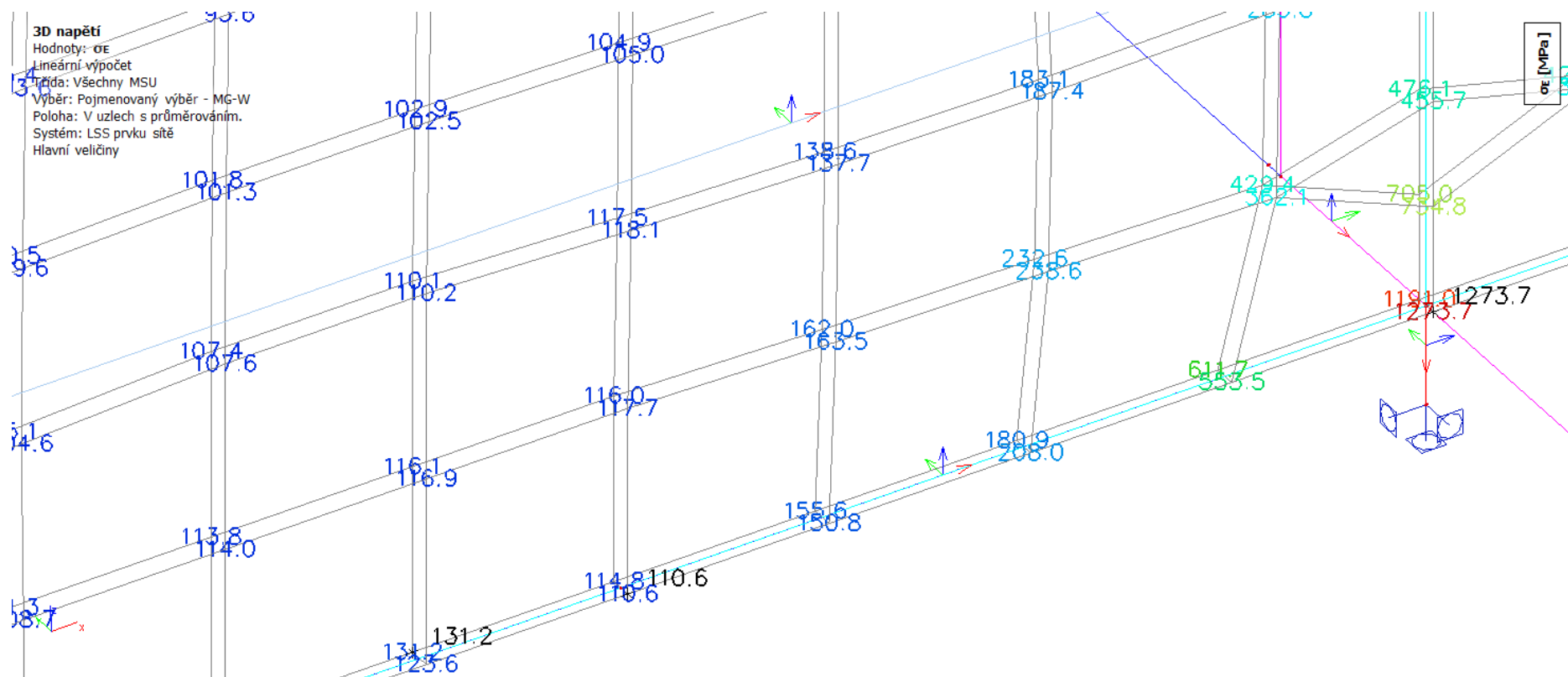


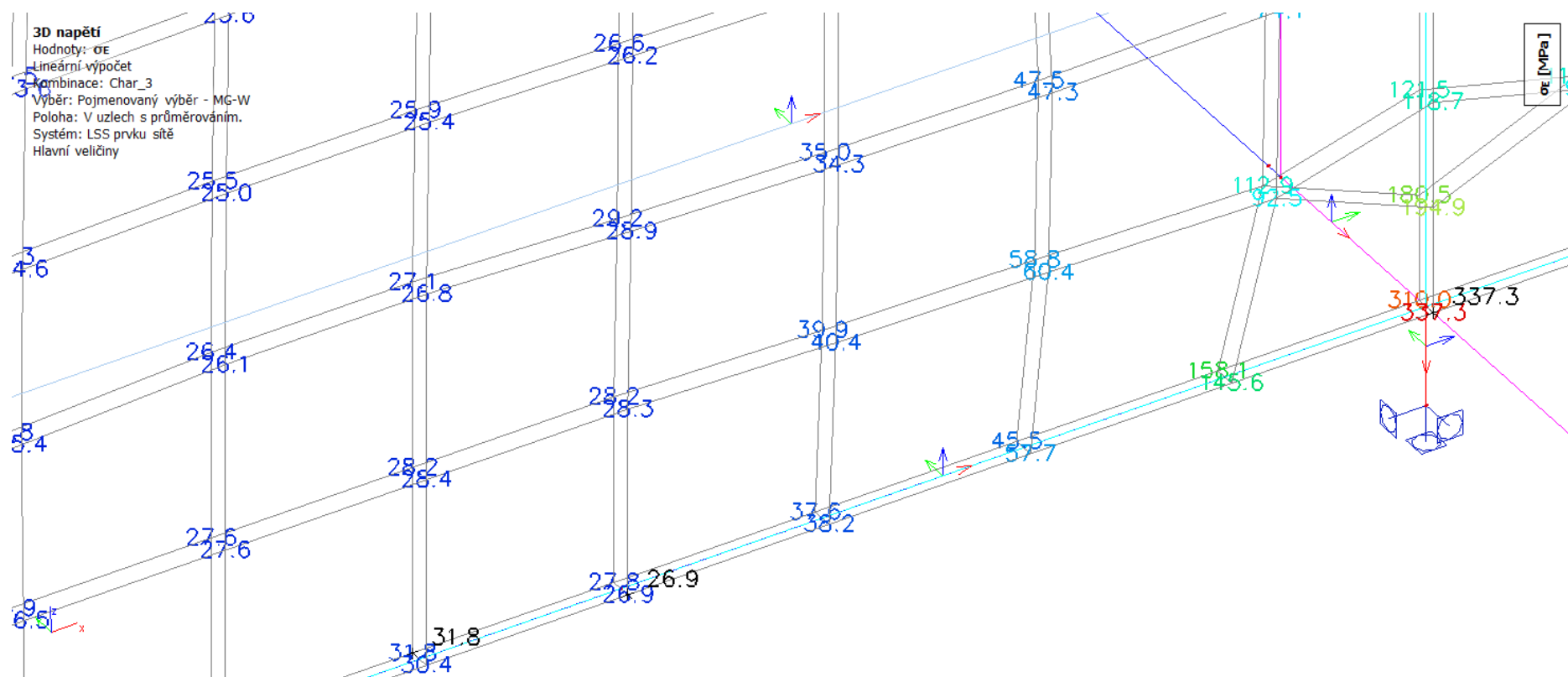




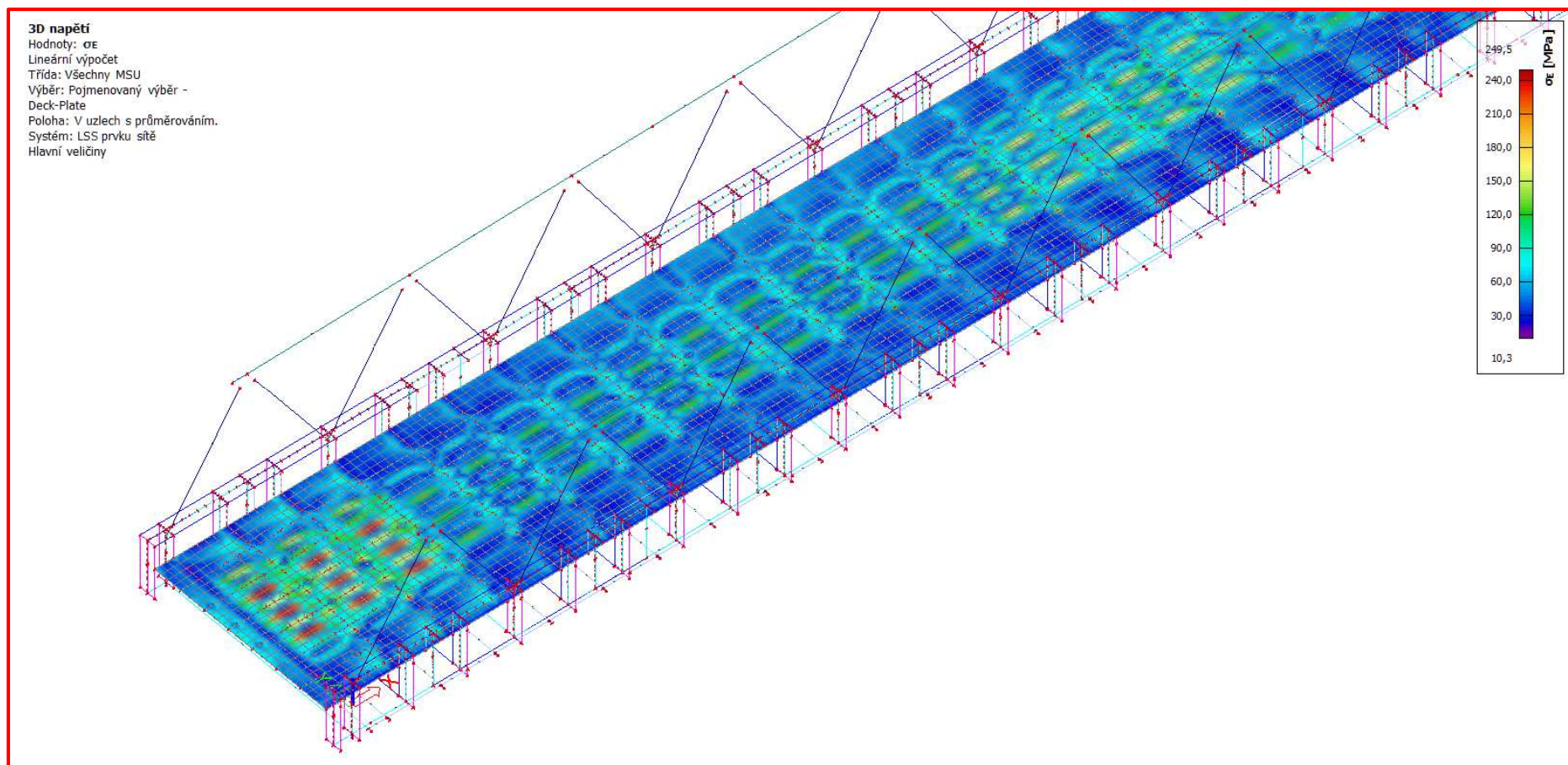


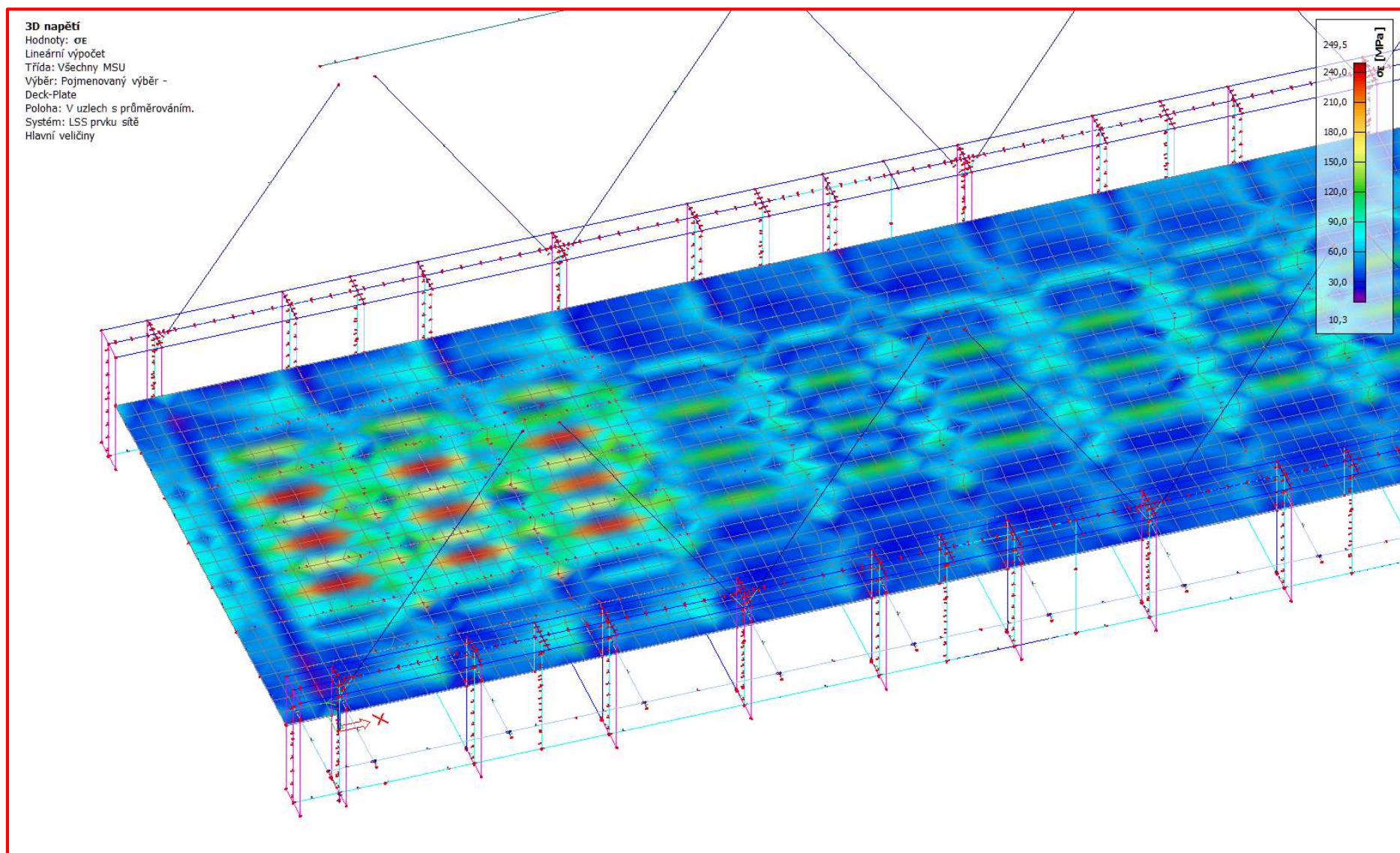




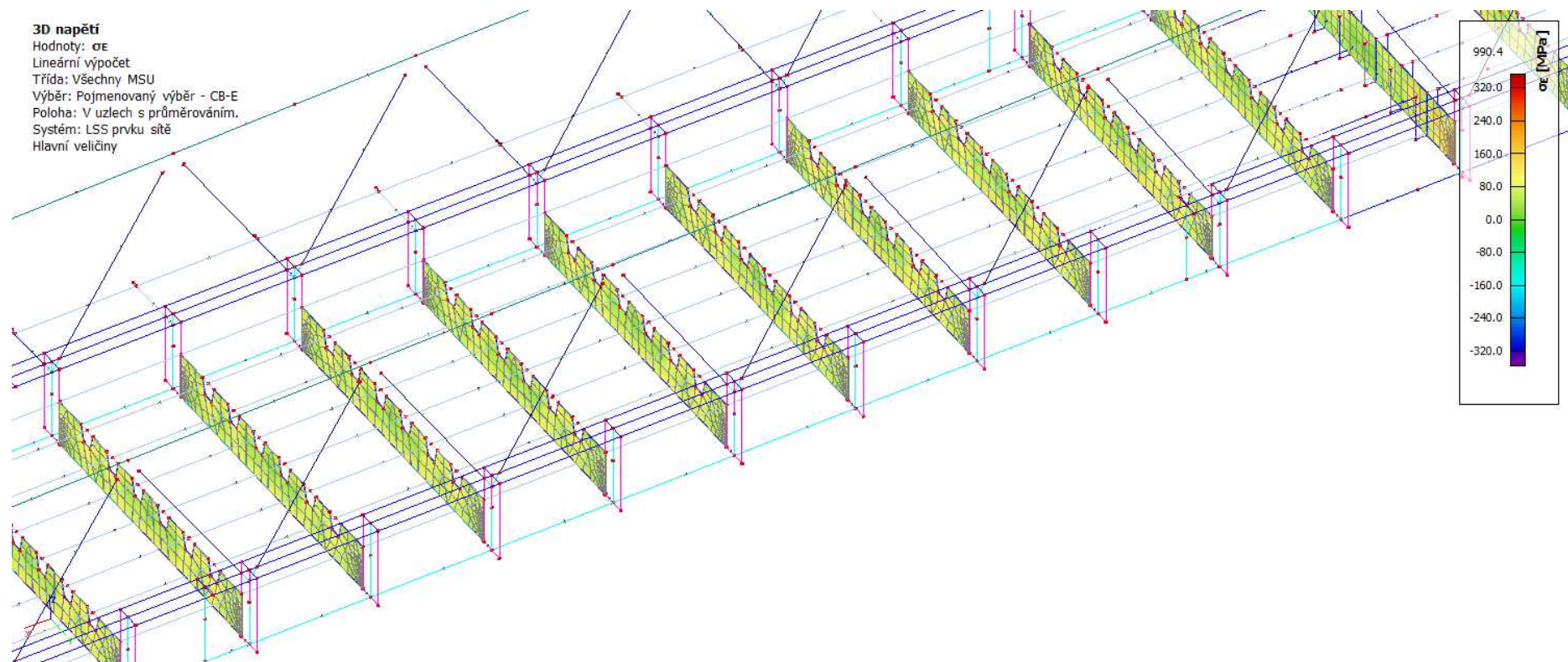


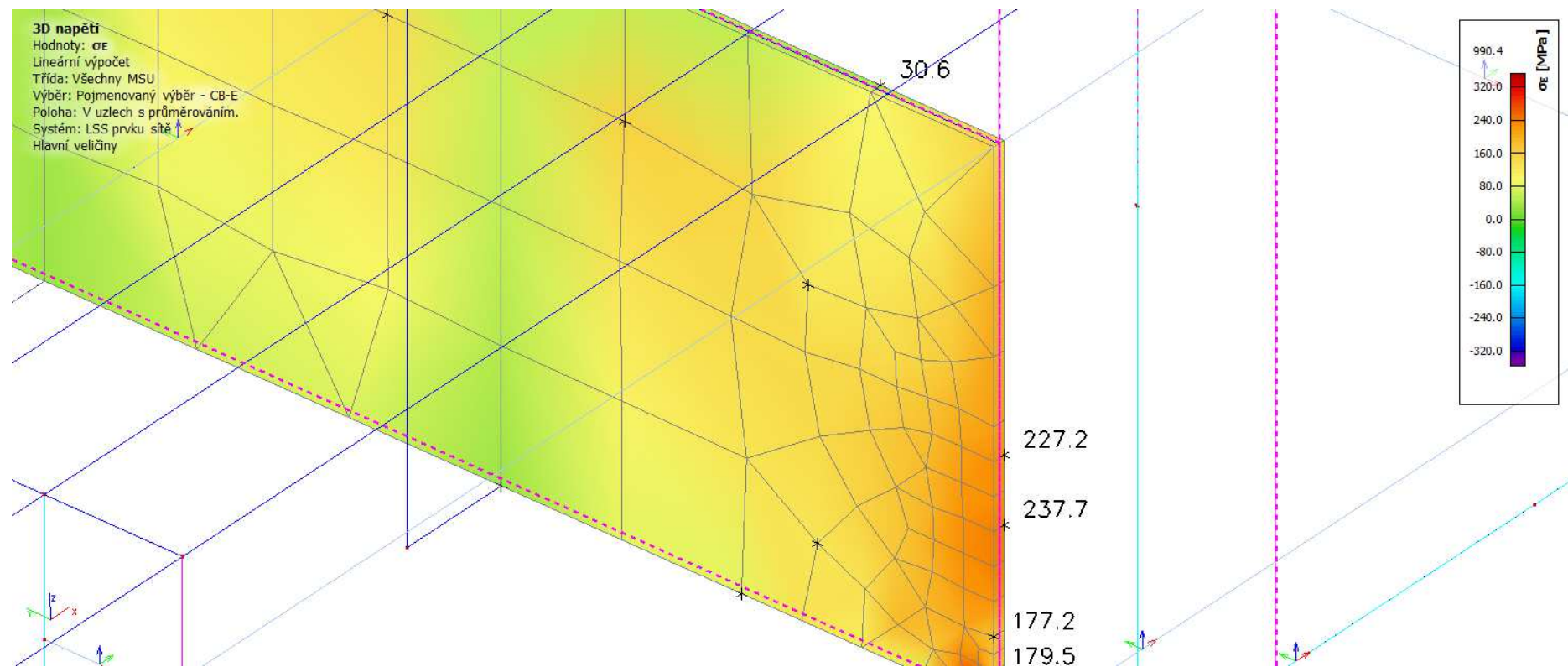
MOSTOVKA

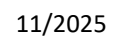


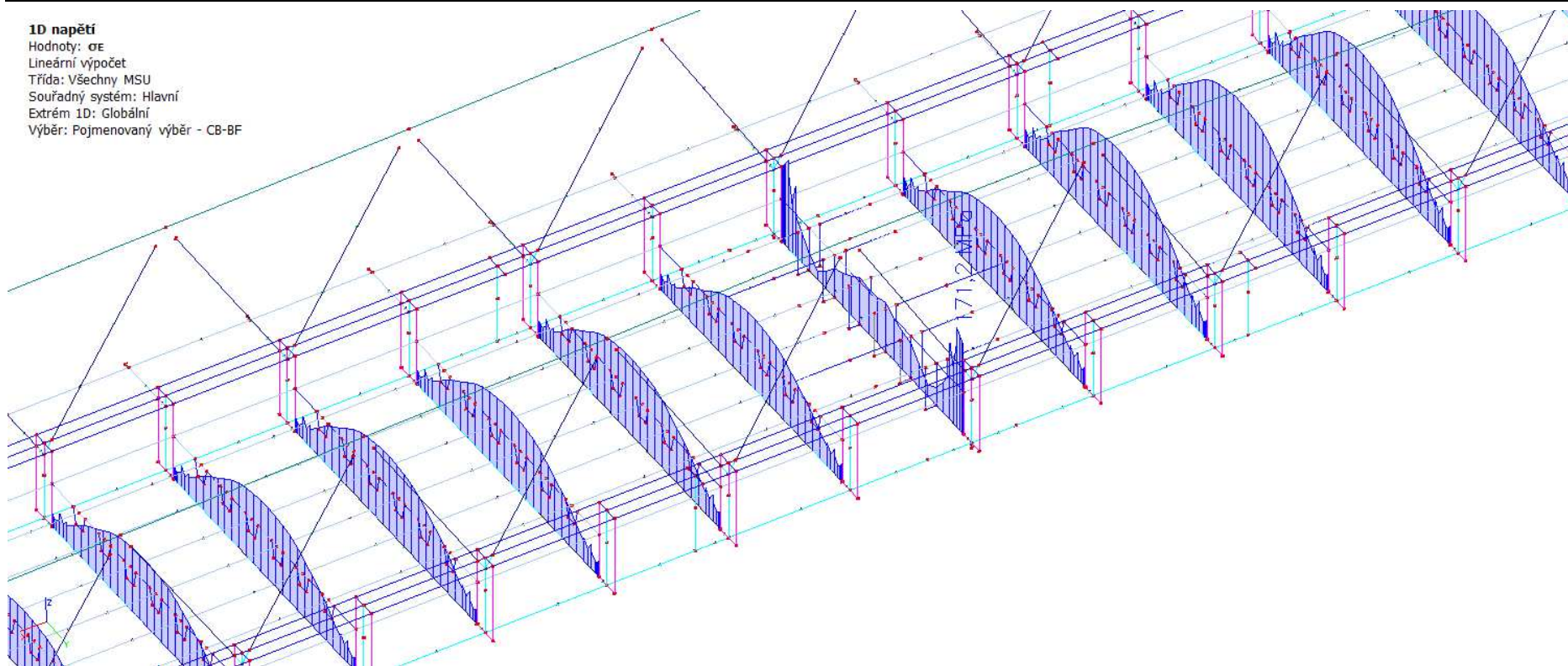


PŘÍČNÍKY









1D napětí

Hodnoty: σ_E

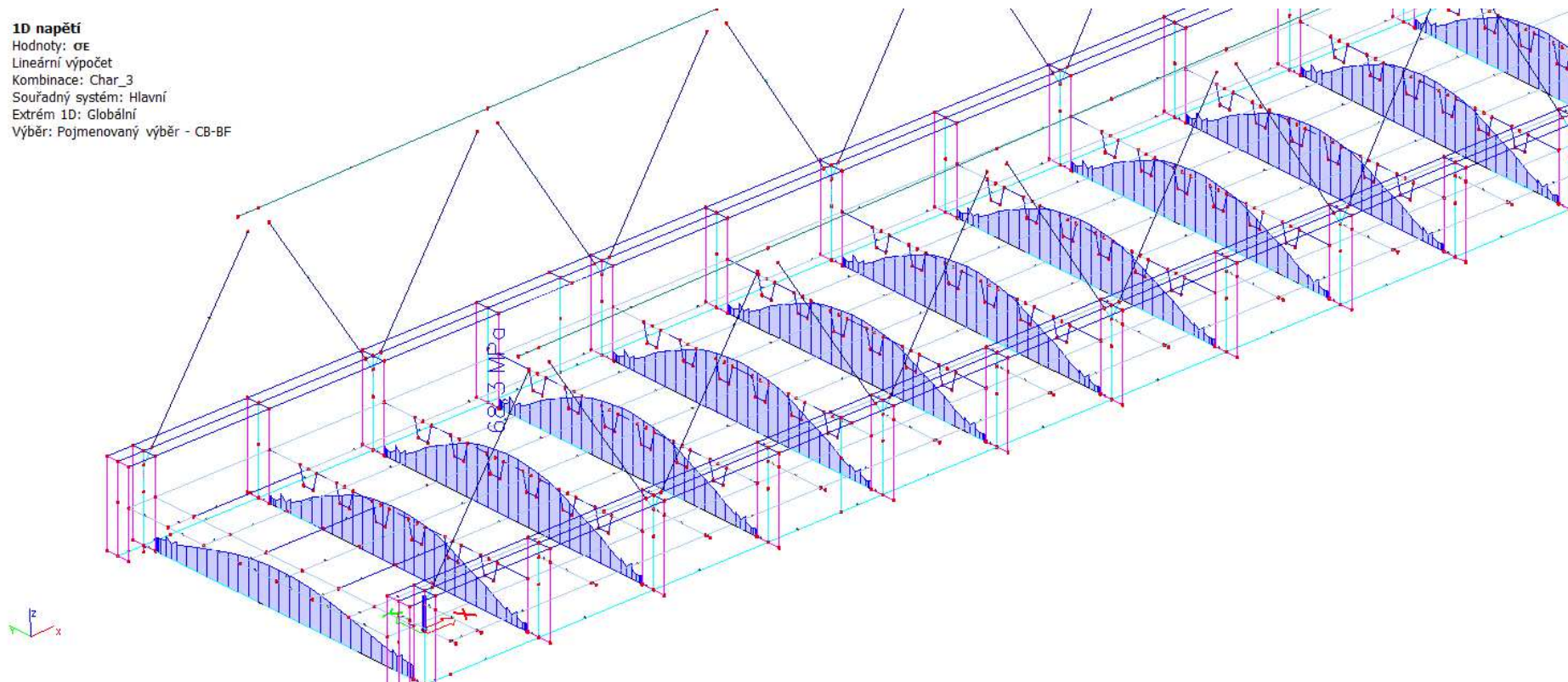
Lineární výpočet

Kombinace: Char_3

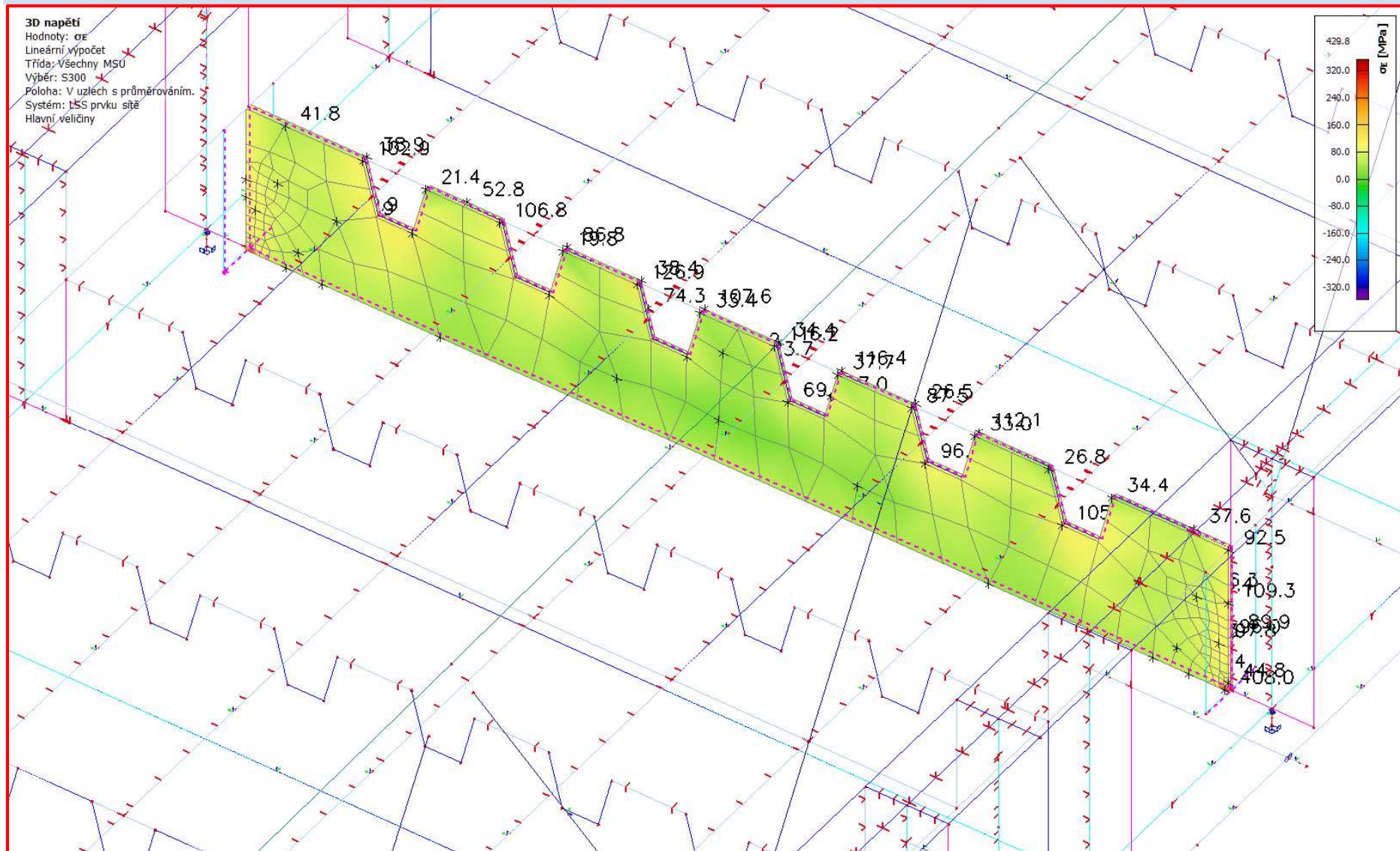
Souřadný systém: Hlavní

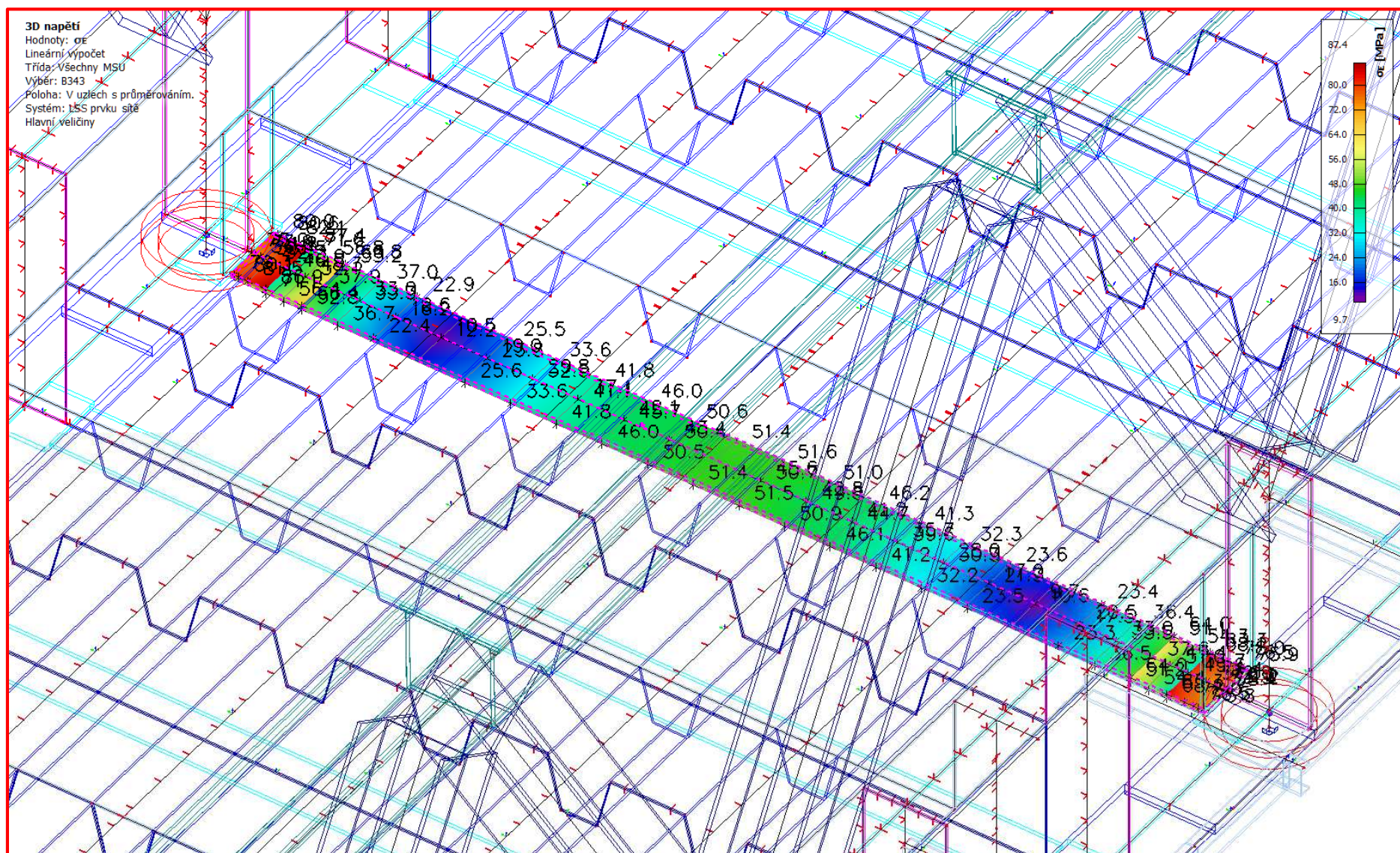
Extrém 1D: Globální

Výběr: Pojmenovaný výběr - CB-BF

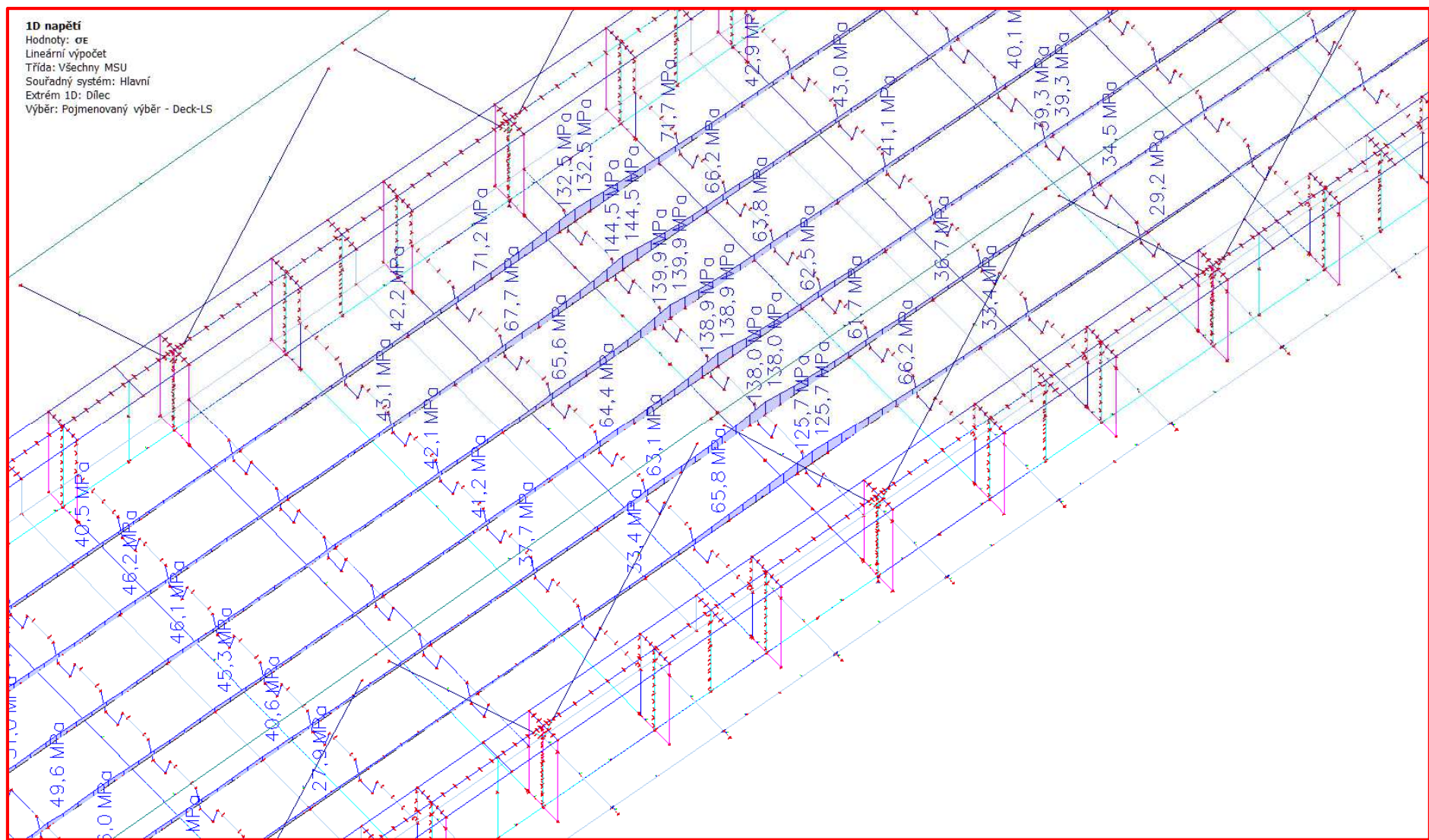


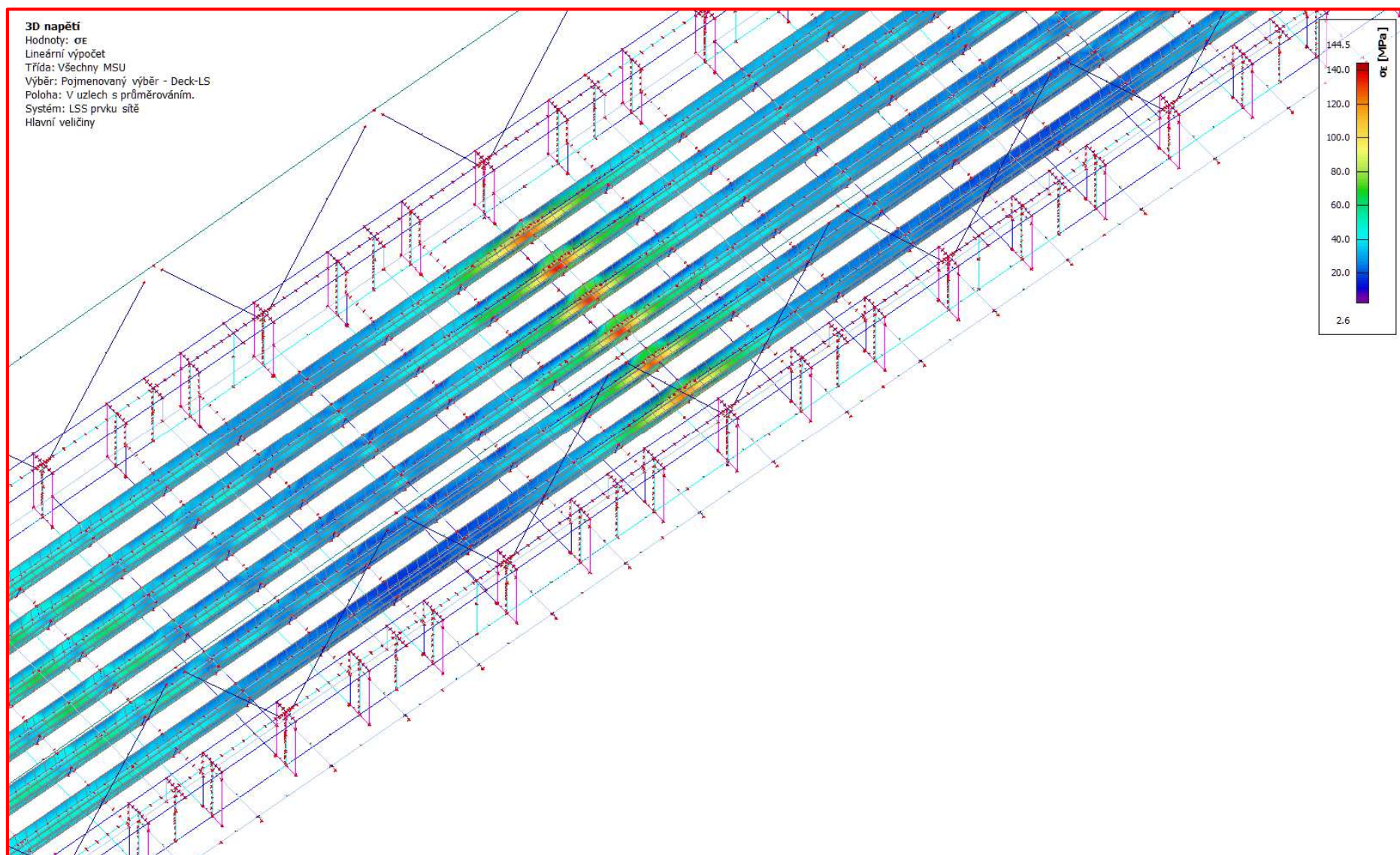
PODPOROVÝ PŘÍČNÍK NAD PILÍŘEM

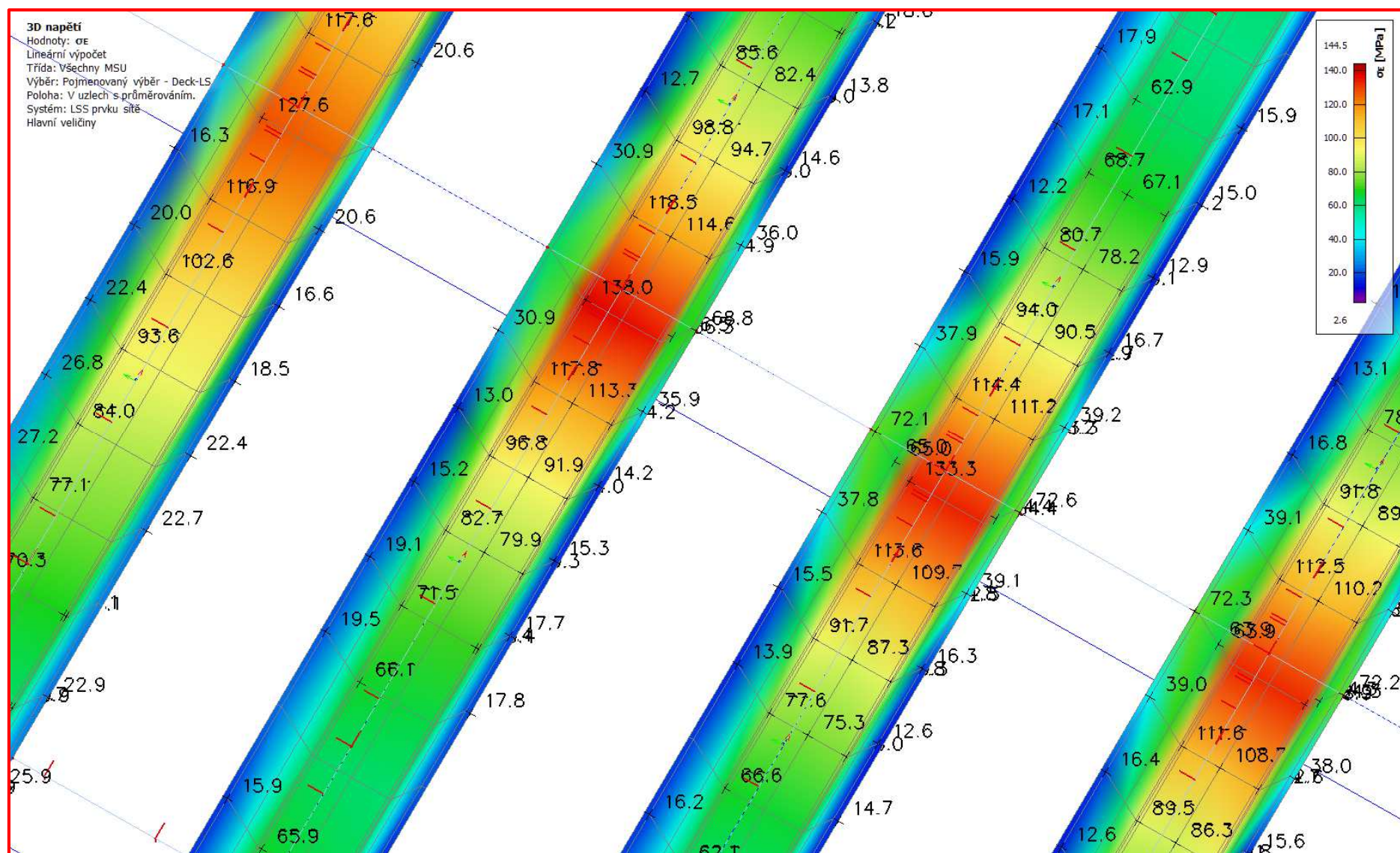


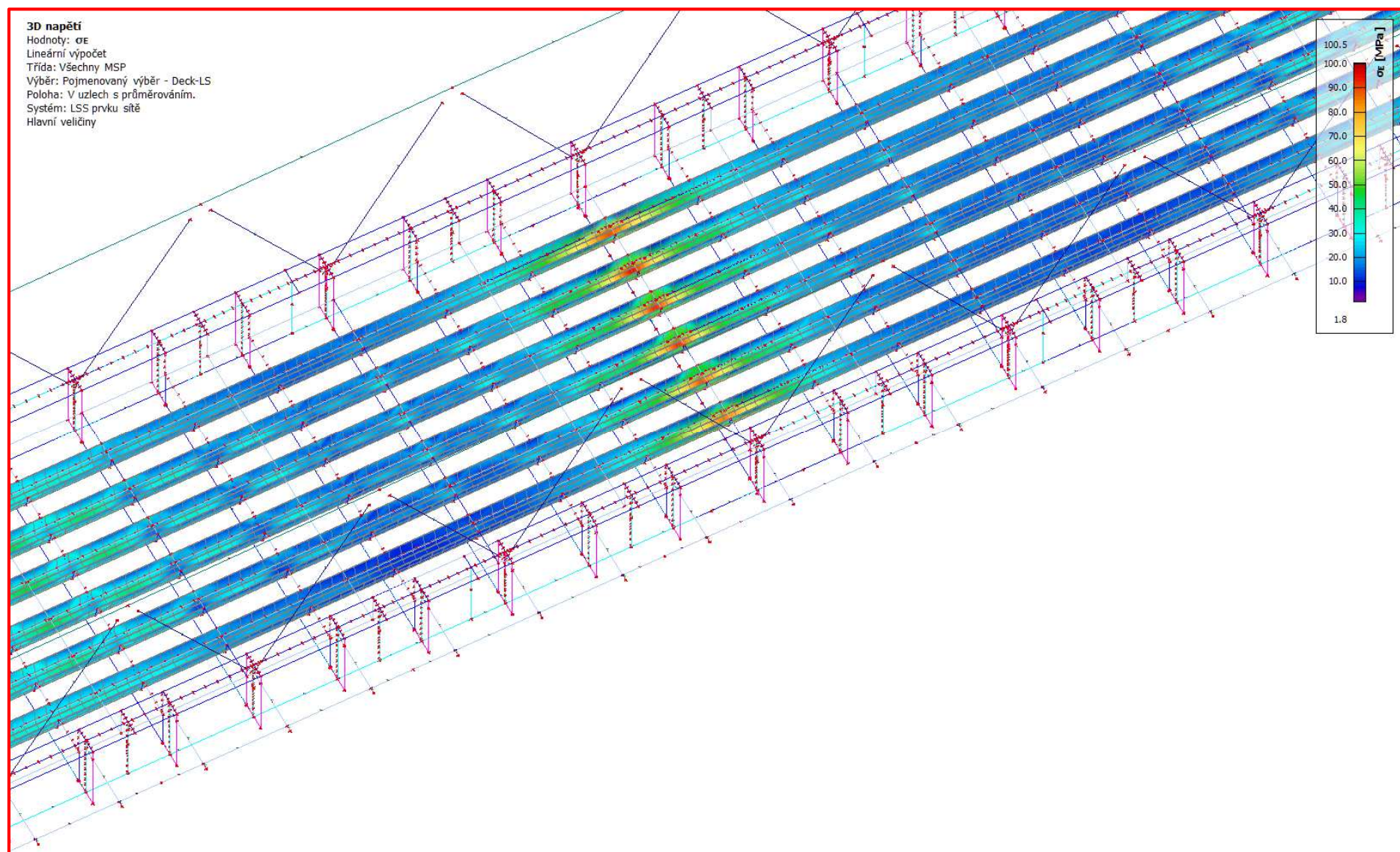


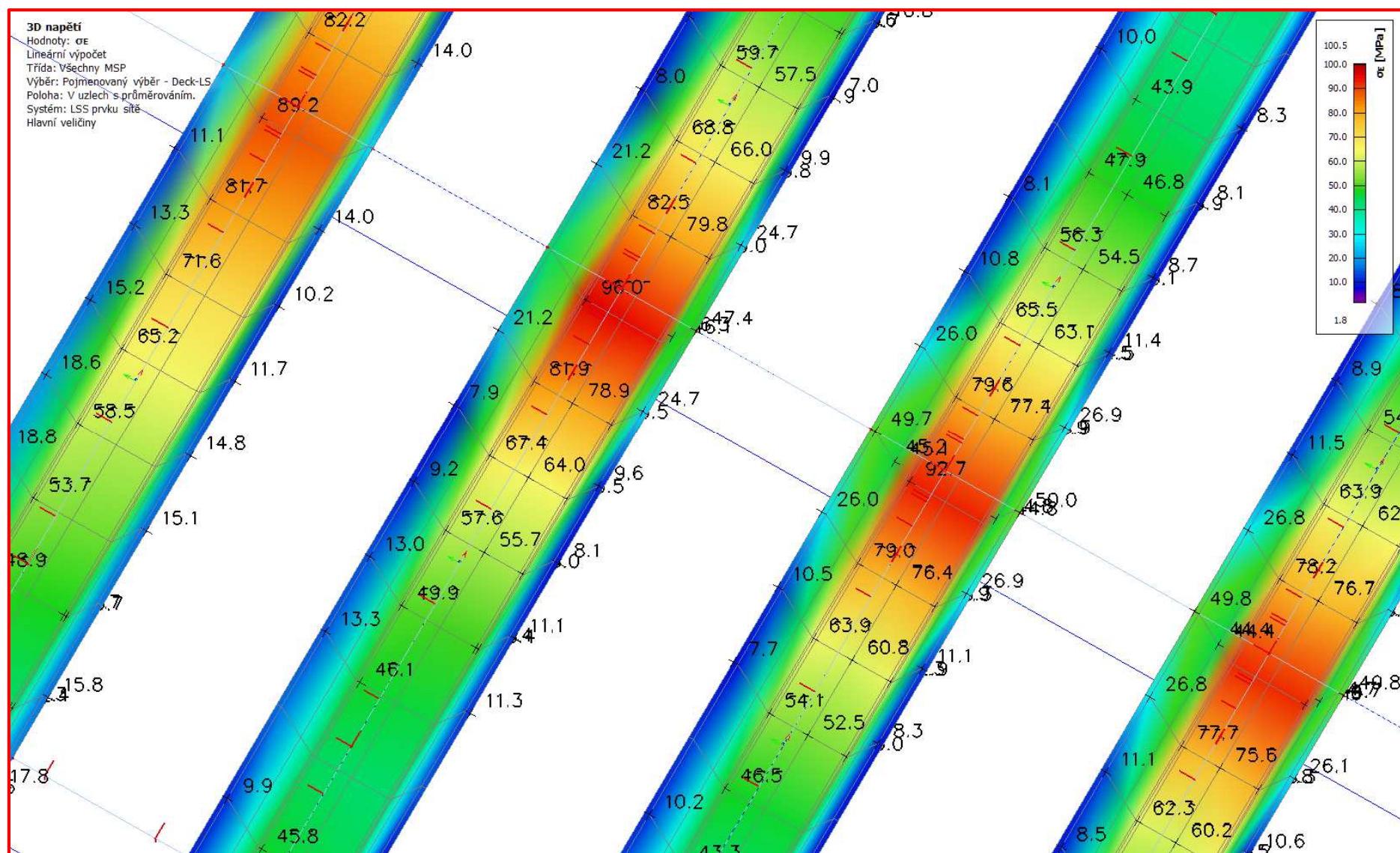
PODÉLNÉ VÝZTUHY











DEFORMACE NK

3D přemístění

Hodnoty: U_{total}

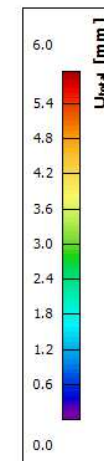
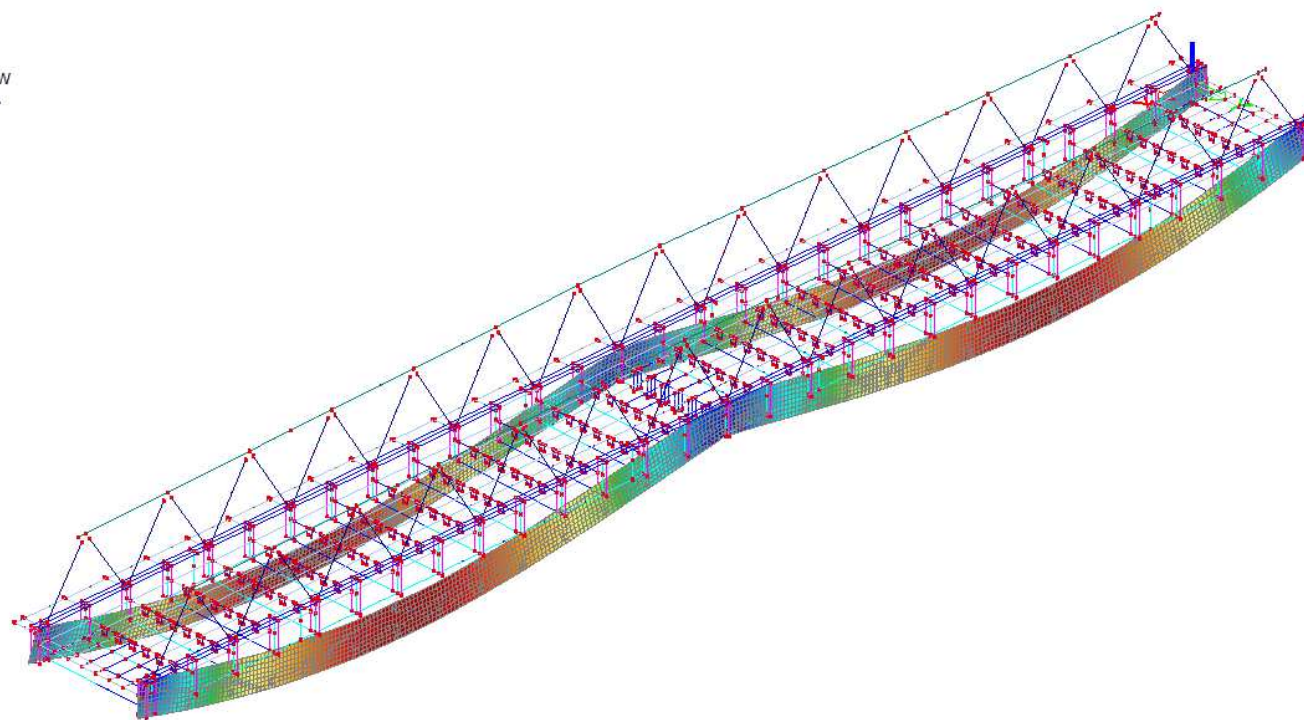
Lineární výpočet

Kombinace: Char_4

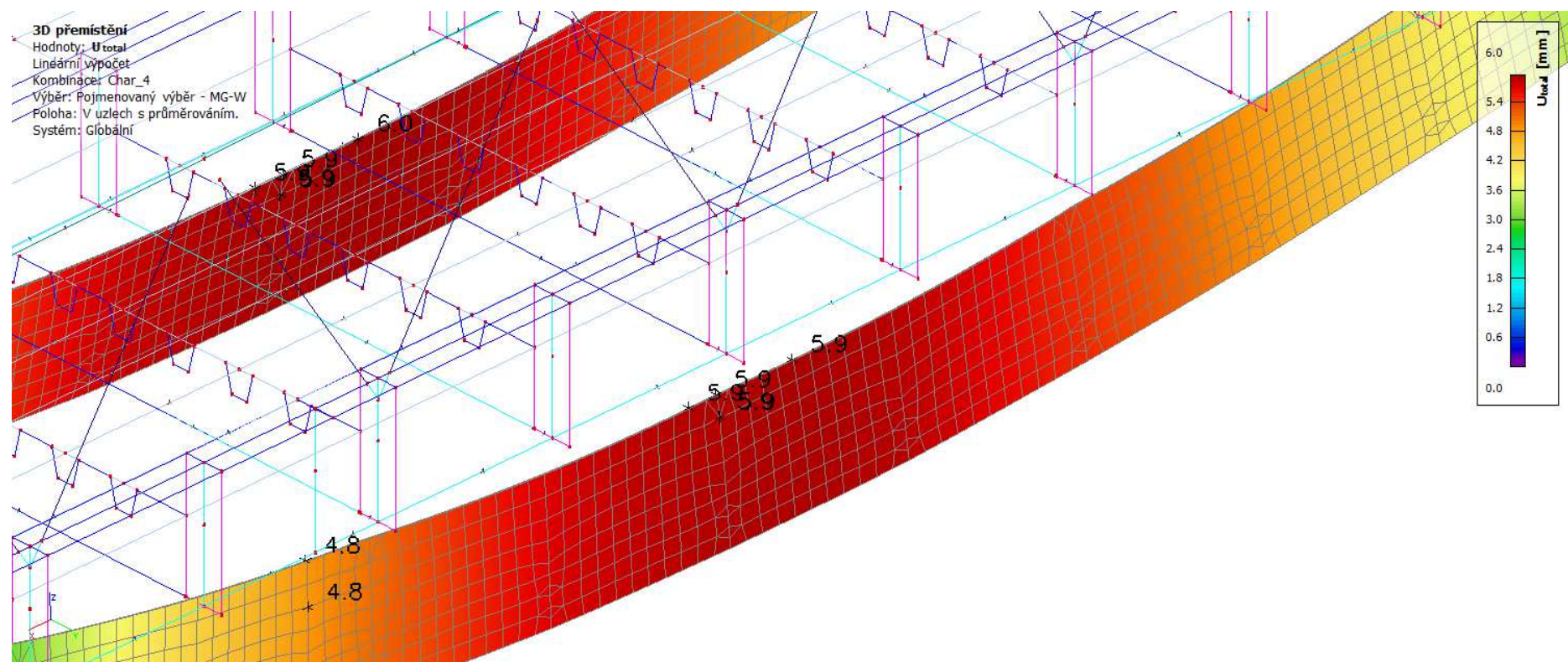
Výběr: Pojmenovaný výběr - MG-W

Poloha: V uzlech s průměrováním.

Systém: Globální



Deformace NK – char – stálé zatížení



NAHODILÉ ZATÍŽENÍ

3D přemístění

Hodnoty: U_{total}

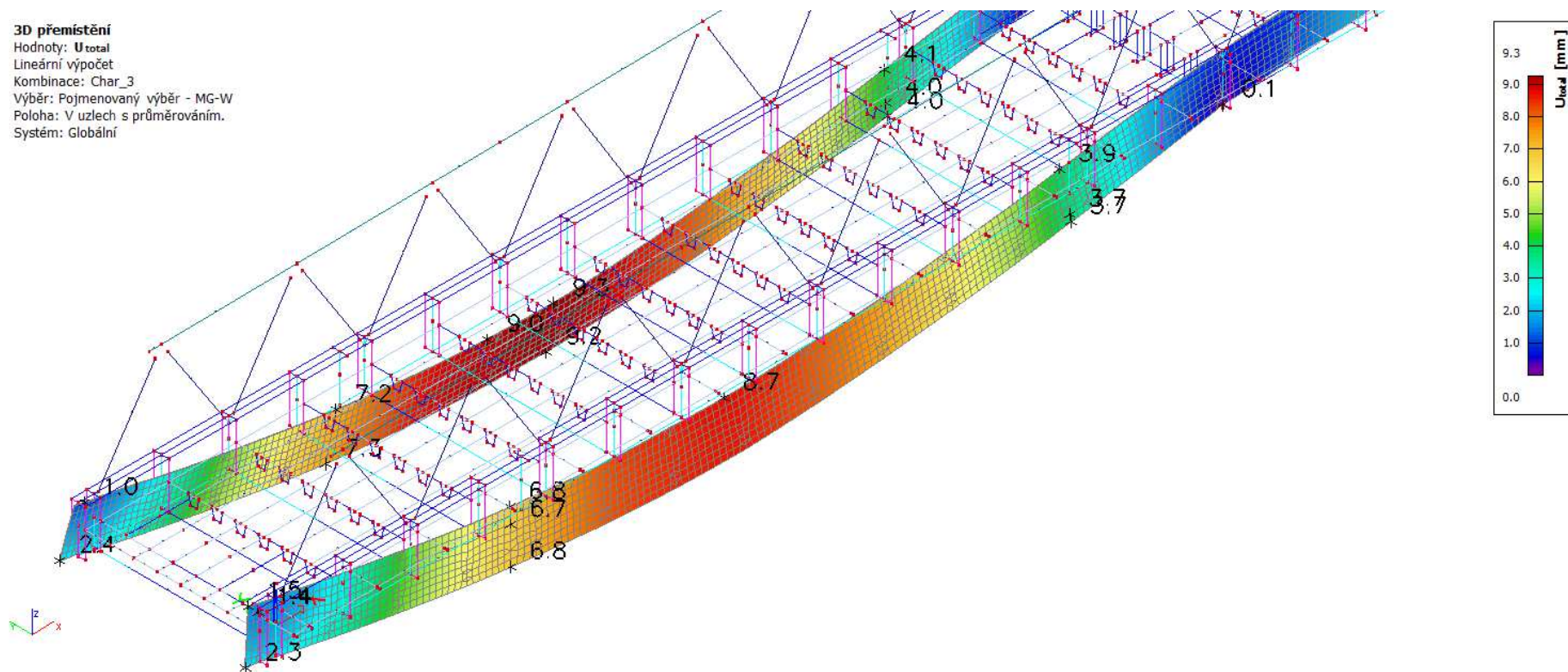
Lineární výpočet

Kombinace: Char_3

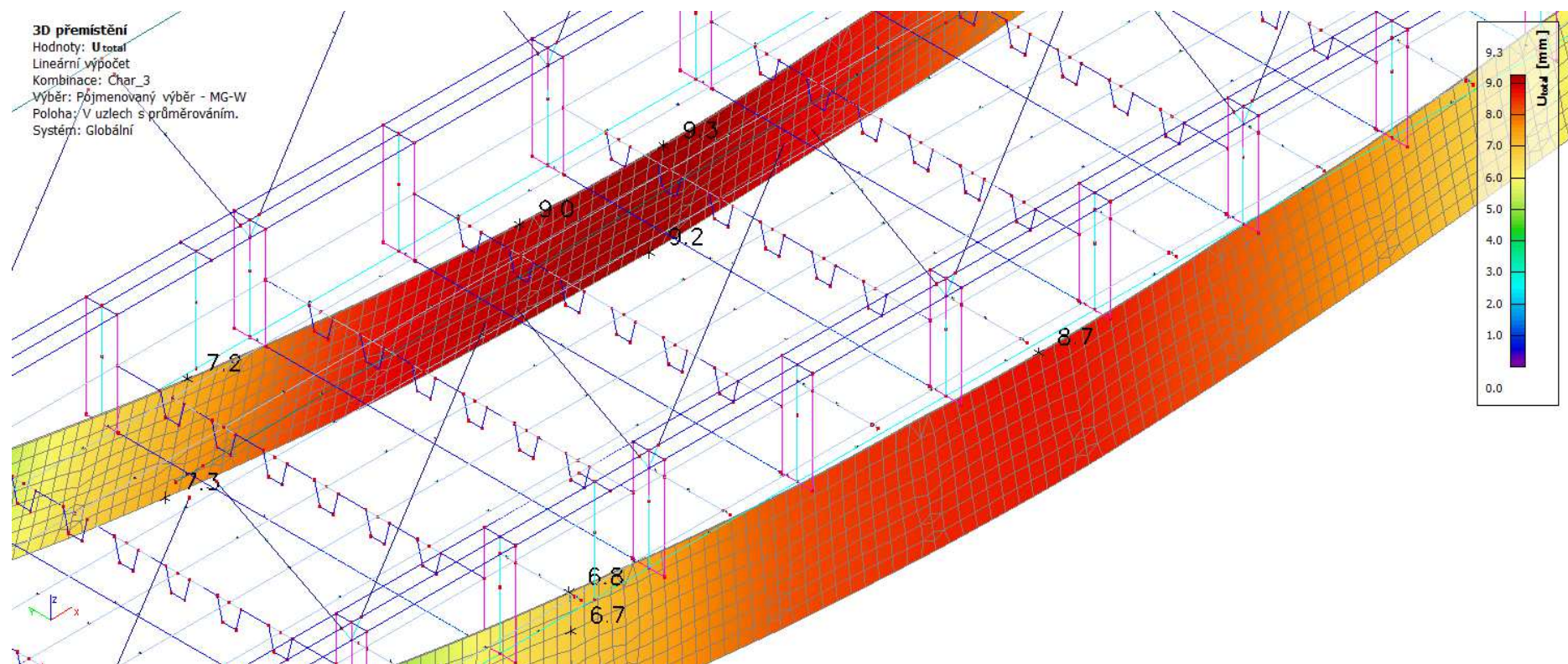
Výběr: Pojmenovaný výběr - MG-W

Poloha: V uzlech s průměrováním.

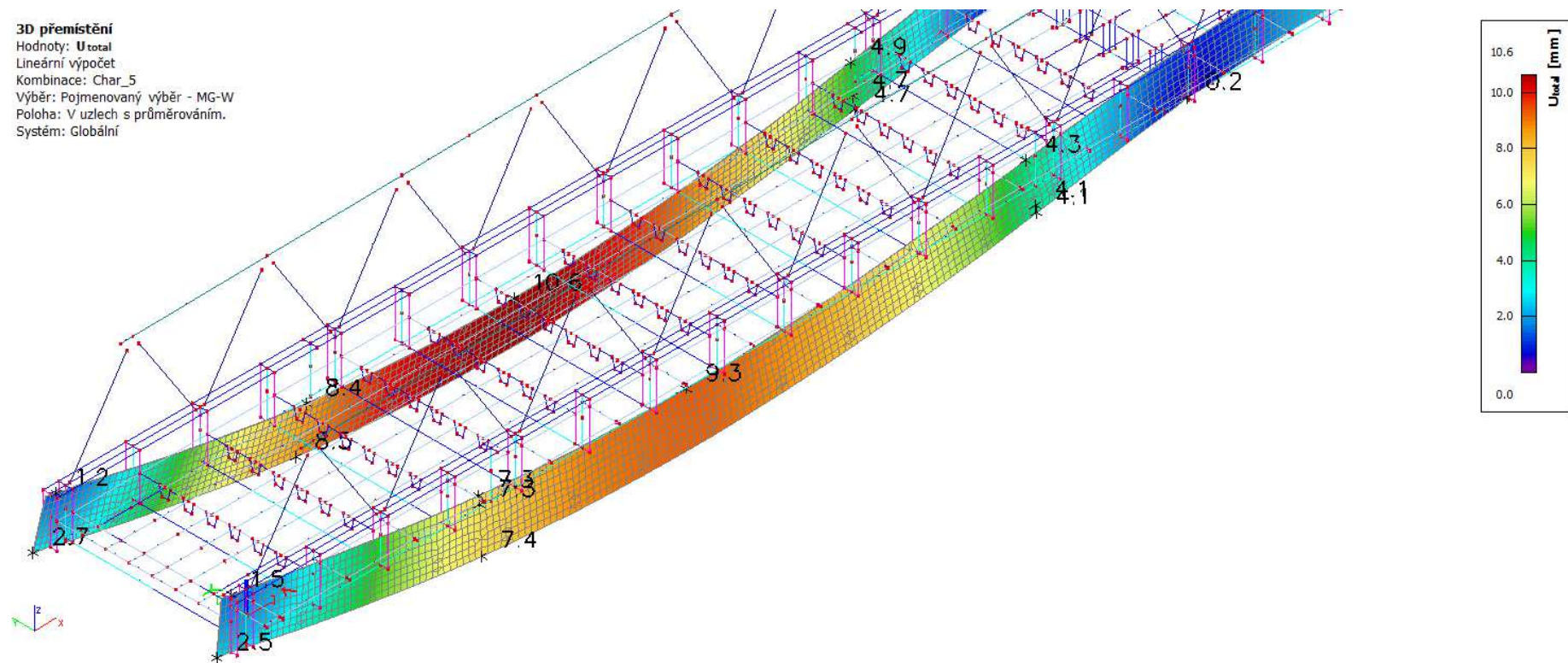
Systém: Globální



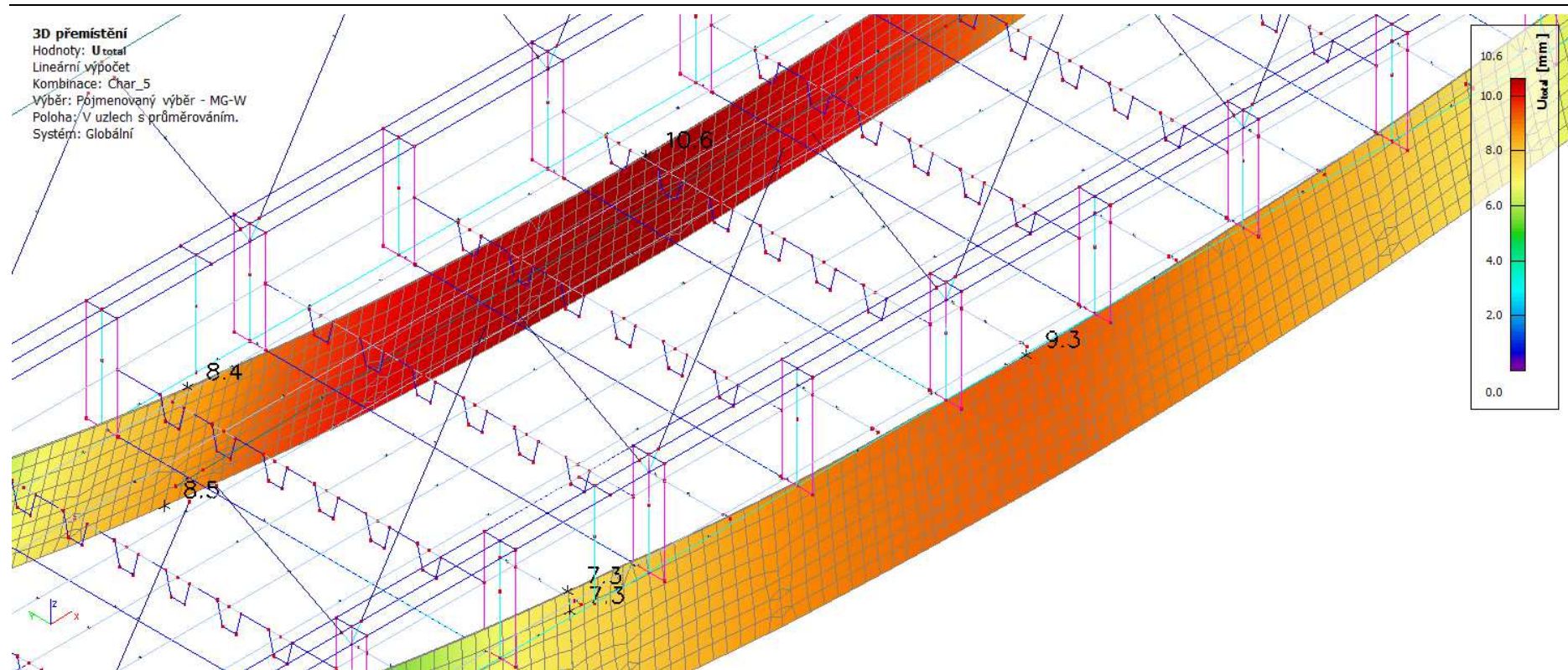
Deformace – α UIC 71



Deformace – α_{JIC} 71

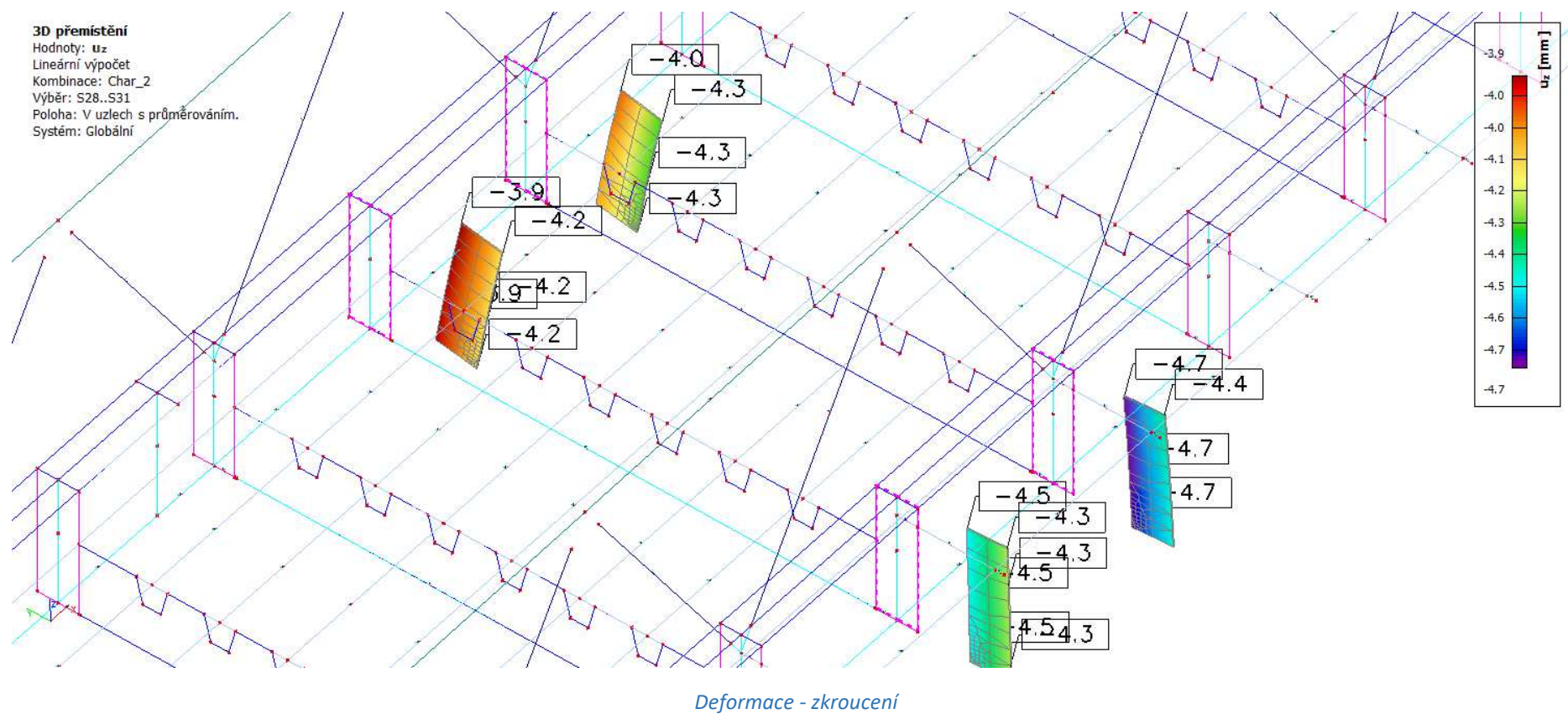


Deformace – $\alpha SW/2$



Deformace – $\alpha SW/2$





REAKCE NK

Reakce

Hodnoty: R_{sx} , R_{sy} , R_z

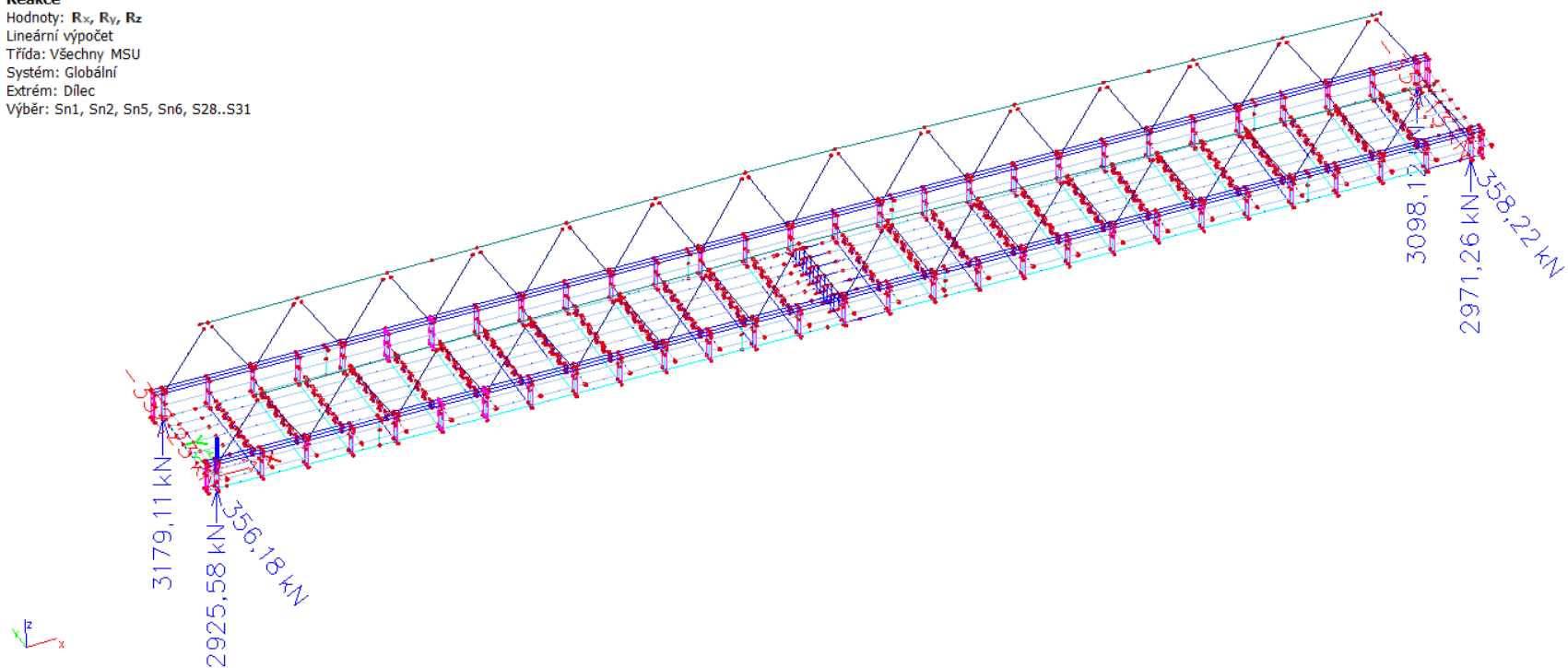
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

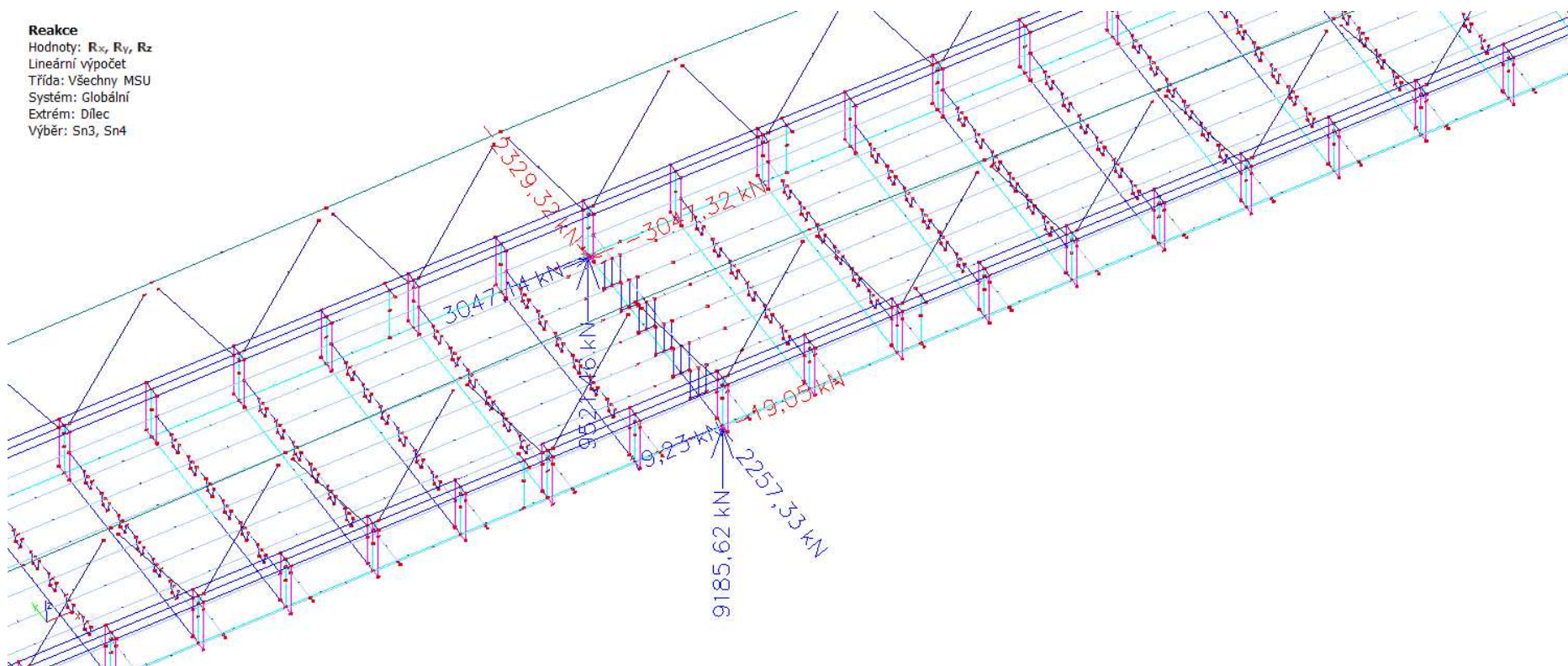
Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Sn1, Sn2, Sn5, Sn6, S28..S31



Reakce ULS – opěry



Reakce ULS - pilíř

Reakce

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Systém: Globální

Extrém: Dílec

Výběr: Sn1, Sn2, Sn5, Sn6, S28..S31

Uzlové reakce

Jméno	Stav	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]
Sn1/N461	ULS_6/1	0,00	-352,23	909,31
Sn1/N461	ULS_7/2	0,00	356,18	2093,24
Sn1/N461	ULS_6/3	0,00	-198,92	720,80
Sn1/N461	ULS_7/4	0,00	342,33	2925,58
Sn2/N462	ULS_6/5	0,00	0,00	665,80
Sn2/N462	ULS_7/6	0,00	0,00	3179,11
Sn5/N465	ULS_6/7	0,00	-335,13	901,86
Sn5/N465	ULS_7/8	0,00	358,22	2738,28
Sn5/N465	ULS_7/9	0,00	-183,69	604,50
Sn5/N465	ULS_2/10	0,00	294,69	2971,26
Sn6/N466	ULS_7/11	0,00	0,00	525,73
Sn6/N466	ULS_2/12	0,00	0,00	3098,12

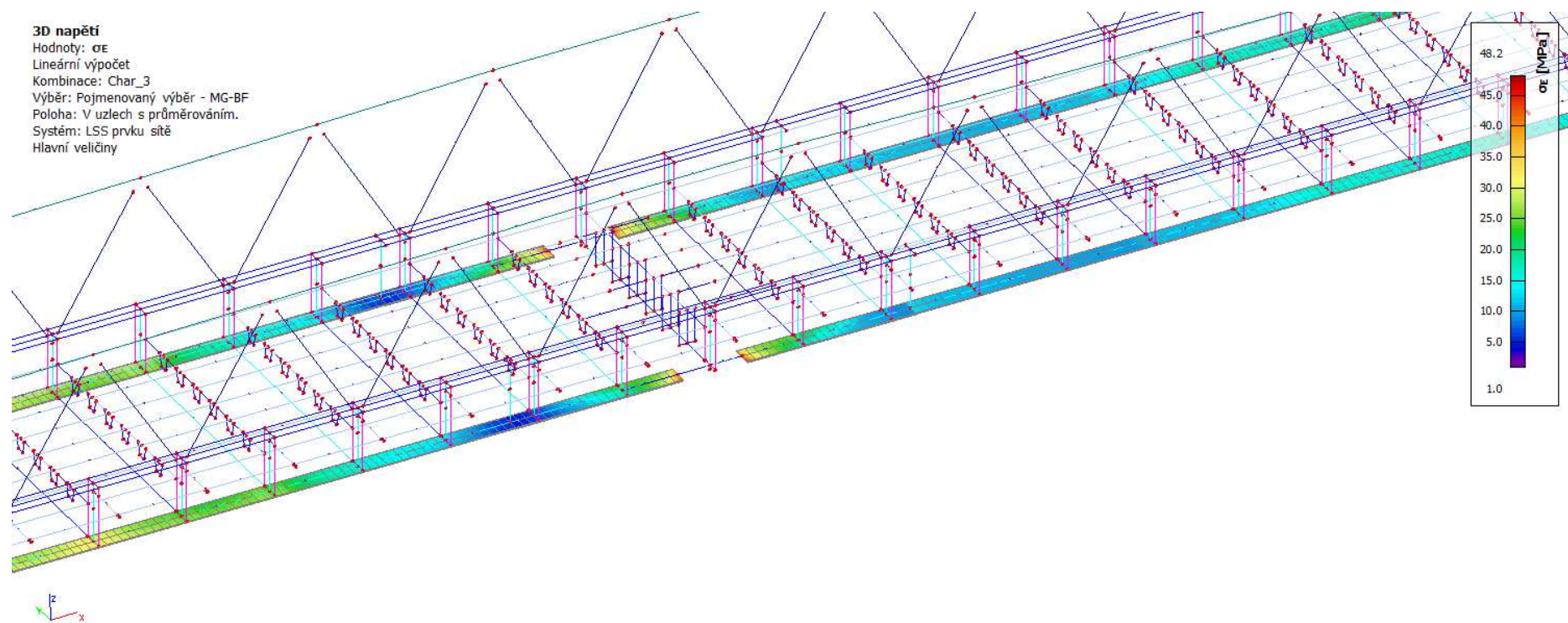
Jméno	Klíč kombinace
ULS_6/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 0.90*ZS45 + 0.90*ZS46 + 0.90*ZS48 + 1.40*ZS57 + 0.90*ZS58 + 0.90*ZS68
ULS_7/2	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 1.53*ZS37 + 0.90*ZS44 + 0.90*ZS47 + 0.90*ZS51 + 1.40*ZS56
ULS_6/3	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 1.53*ZS32 + 0.90*ZS45 + 0.90*ZS46 + 0.90*ZS52 + 1.40*ZS57 + 0.90*ZS59
ULS_7/4	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 1.53*ZS33 + 0.90*ZS44 + 0.90*ZS47 + 0.90*ZS51 + 1.40*ZS56 + 0.90*ZS66 + 0.90*ZS68
ULS_6/5	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 1.53*ZS32 + 0.90*ZS45 + 0.90*ZS47 + 0.90*ZS49 + 1.40*ZS56 + 0.90*ZS67
ULS_7/6	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 1.53*ZS33 + 0.90*ZS44 + 0.90*ZS46 + 0.90*ZS48 + 1.40*ZS57 + 0.90*ZS58 + 0.90*ZS68
ULS_6/7	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 0.90*ZS45 + 0.90*ZS46 + 0.90*ZS49 + 1.40*ZS56 + 0.90*ZS66 + 0.90*ZS70
ULS_7/8	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 1.53*ZS37 + 0.90*ZS44 + 0.90*ZS47 + 0.90*ZS52 + 1.40*ZS57 + 0.90*ZS62 + 0.90*ZS69
ULS_7/9	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 1.53*ZS35 + 0.90*ZS45 + 0.90*ZS46 + 0.90*ZS51 + 1.40*ZS56 + 0.90*ZS69
ULS_2/10	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 1.85*ZS19 + 0.90*ZS43 + 0.90*ZS44 + 0.90*ZS47 + 0.90*ZS52 + 1.40*ZS55 + 0.70*ZS62 + 0.70*ZS70
ULS_7/11	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 1.53*ZS35 + 0.90*ZS45 + 0.90*ZS47 + 0.90*ZS48 + 1.40*ZS57 + 0.90*ZS63 + 0.90*ZS69
ULS_2/12	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 1.85*ZS19 + 0.90*ZS43 + 0.90*ZS44 + 0.90*ZS46 + 0.90*ZS49 + 1.40*ZS54 + 0.70*ZS70

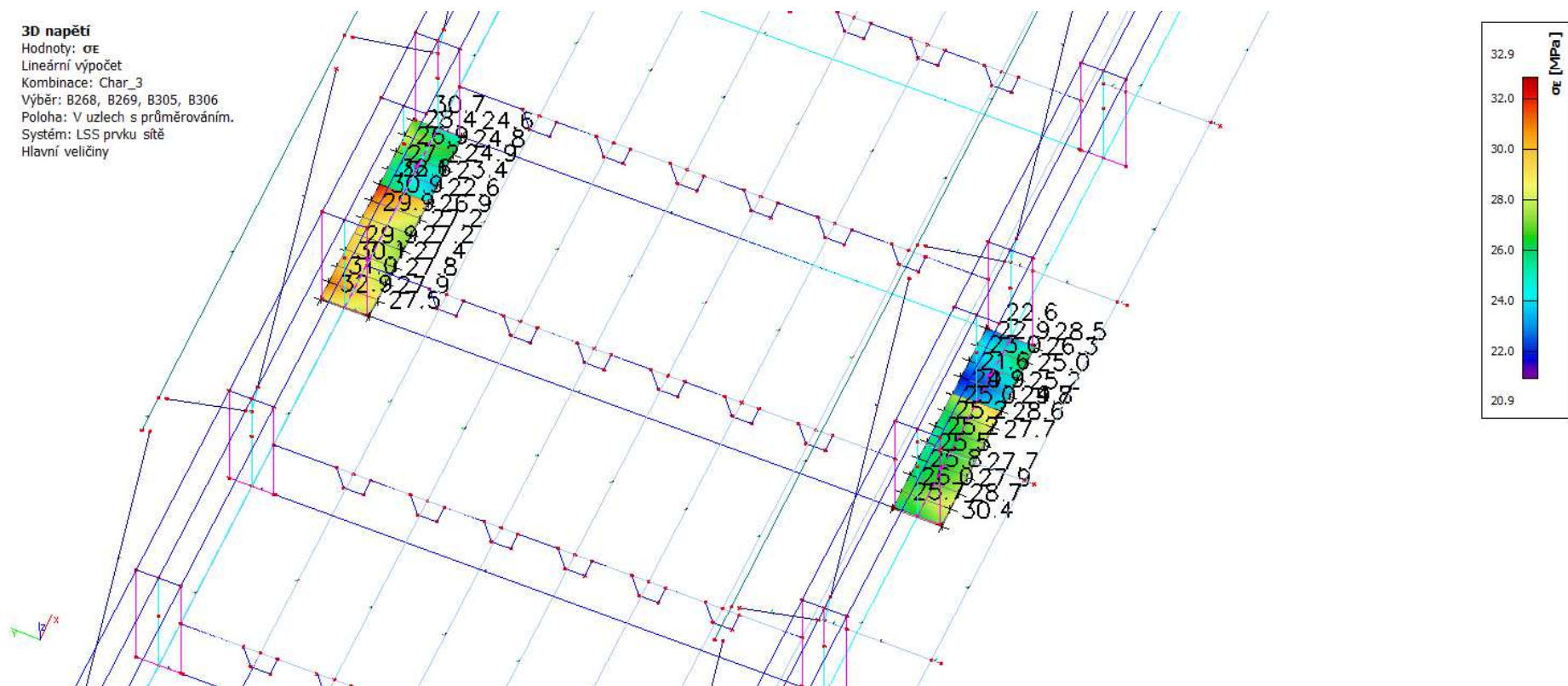
Reakce

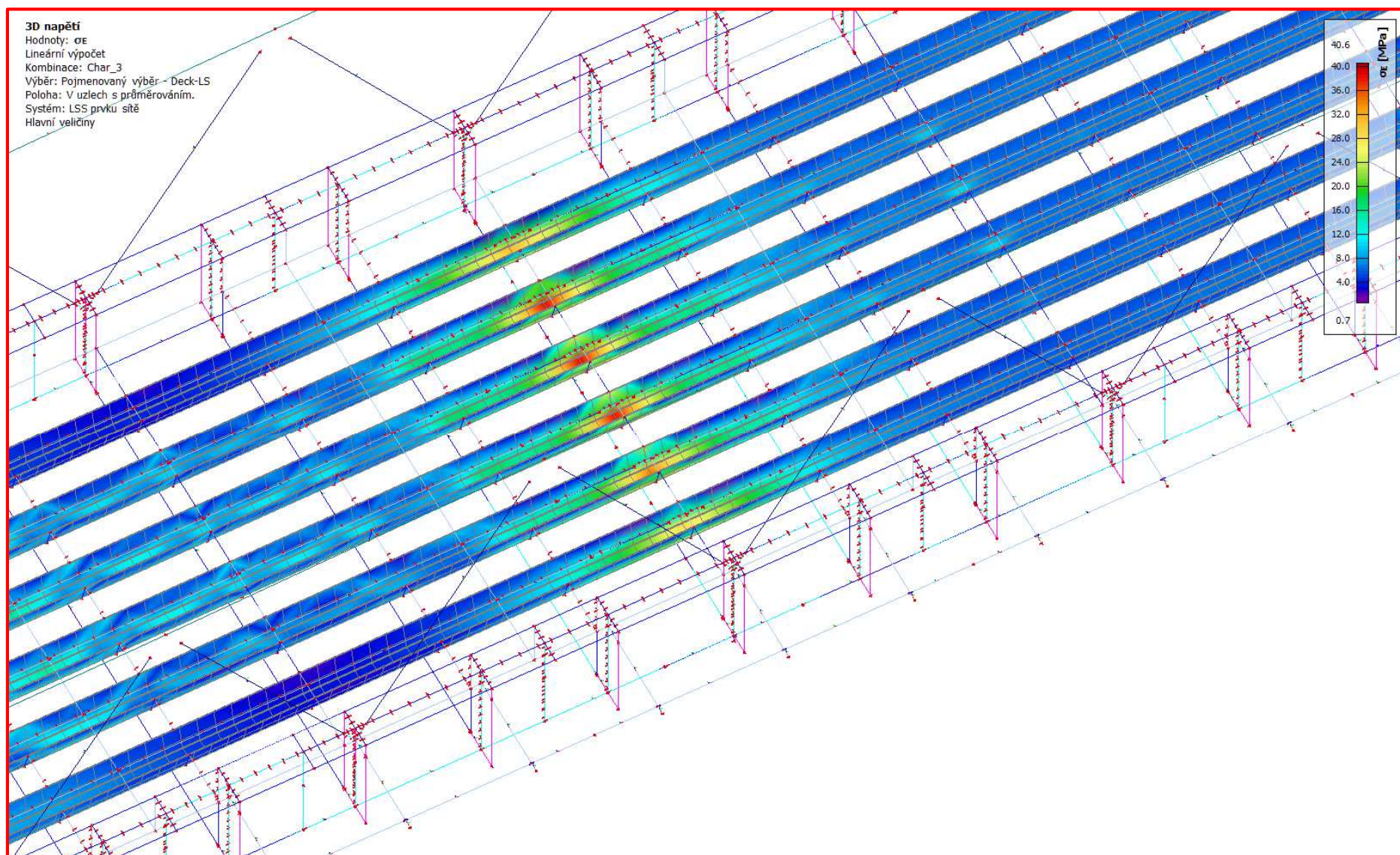
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Sn3, Sn4
Uzlové reakce

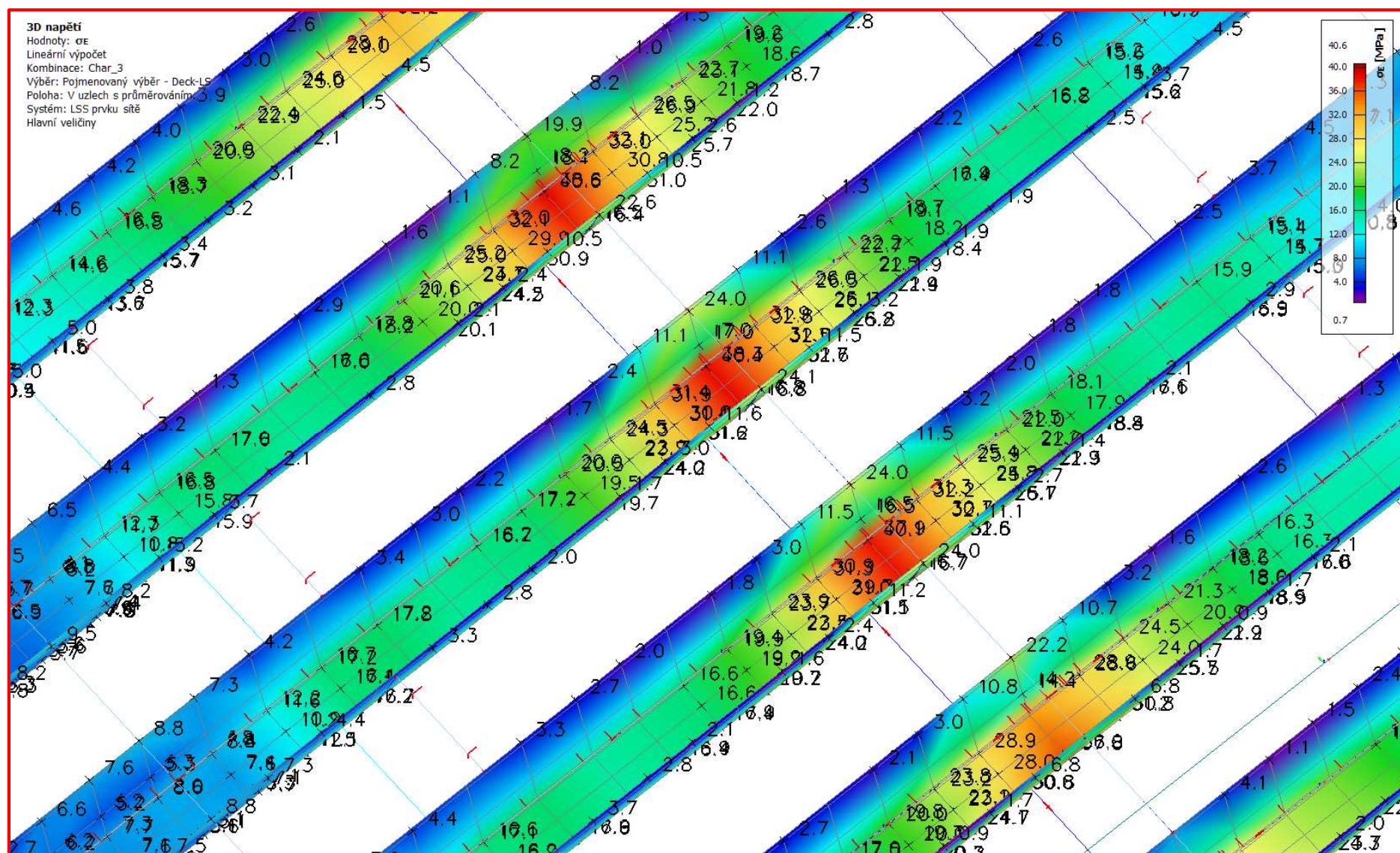
Jméno	Stav	R _x [kN]	R _y [kN]	R _z [kN]
Sn3/N463	ULS_7/1	-19,05	1181,31	6676,82
Sn3/N463	ULS_7/2	19,23	526,29	4547,52
Sn3/N463	ULS_5/3	-5,38	252,62	3189,98
Sn3/N463	ULS_2/4	10,69	2257,33	9177,96
Sn3/N463	ULS_5/5	-5,38	413,98	2974,54
Sn3/N463	ULS_2/6	10,69	2249,18	9185,62
Sn4/N464	ULS_7/7	-3047,32	-699,17	4826,65
Sn4/N464	ULS_7/8	3047,14	-1533,83	7083,33
Sn4/N464	ULS_2/9	-1743,71	-2329,32	9521,46
Sn4/N464	ULS_6/10	3046,83	-298,41	3160,72
Sn4/N464	ULS_6/11	3046,83	-440,93	2960,98
Sn4/N464	ULS_2/12	-1743,71	-2329,22	9521,46

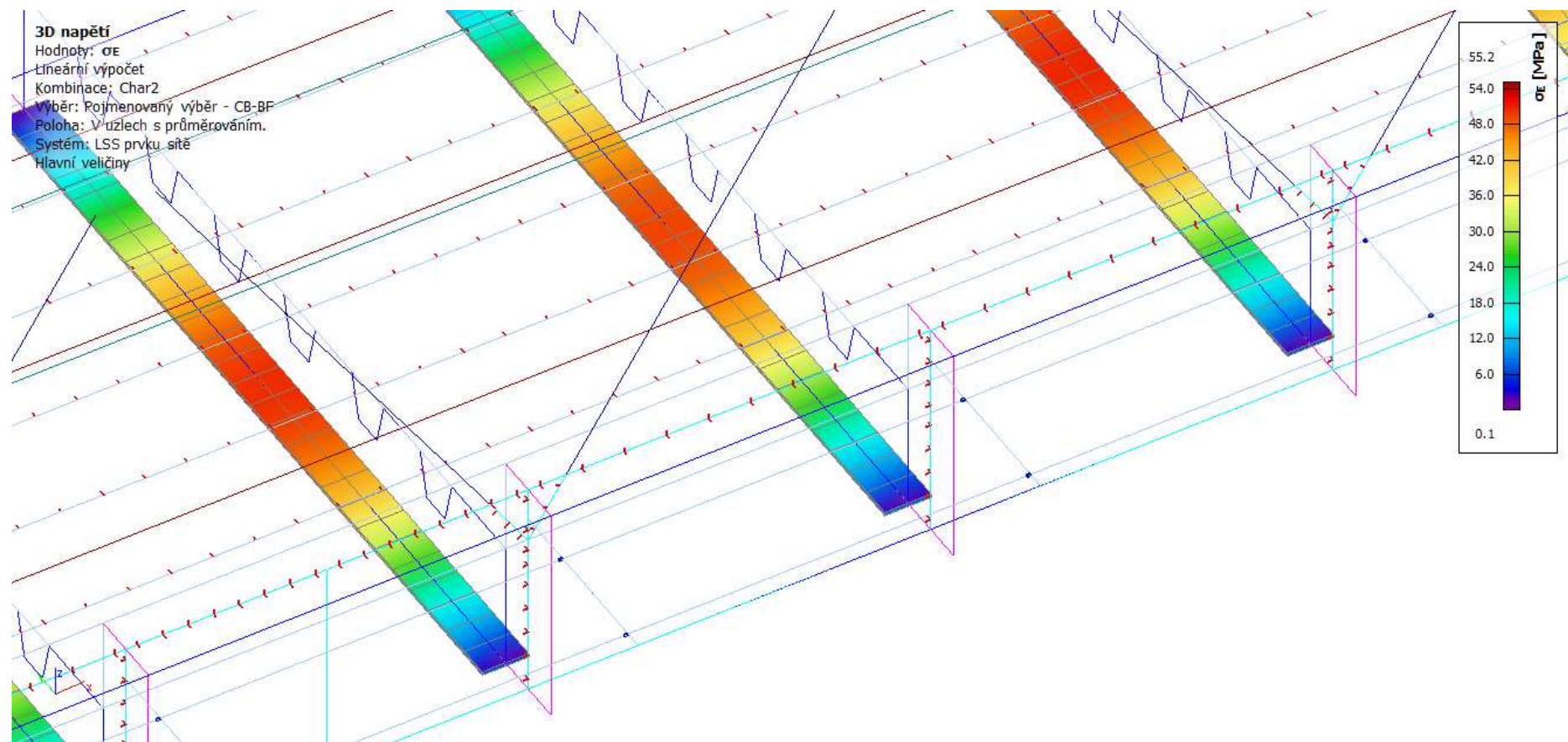
Jméno	Klíč kombinace
ULS_7/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 1.53*ZS43 + 0.90*ZS45 + 0.90*ZS46 + 0.90*ZS49 + 1.40*ZS56
ULS_7/2	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 1.53*ZS33 + 0.90*ZS44 + 0.90*ZS47 + 0.90*ZS48 + 1.40*ZS57 + 0.90*ZS63 + 0.90*ZS69
ULS_5/3	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 0.90*ZS44 + 0.90*ZS46 + 0.90*ZS50 + 0.70*ZS54 + 1.40*ZS67 + 1.40*ZS70
ULS_2/4	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 1.85*ZS19 + 0.90*ZS43 + 0.90*ZS45 + 0.90*ZS47 + 0.90*ZS53 + 1.40*ZS55
ULS_5/5	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 0.90*ZS44 + 0.90*ZS46 + 0.70*ZS54 + 1.40*ZS66
ULS_2/6	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 1.85*ZS19 + 0.90*ZS43 + 0.90*ZS45 + 0.90*ZS47 + 0.90*ZS53 + 1.40*ZS55 + 0.70*ZS70
ULS_7/7	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 1.53*ZS33 + 0.90*ZS44 + 0.90*ZS47 + 0.90*ZS48 + 1.40*ZS56 + 0.90*ZS63 + 0.90*ZS69
ULS_7/8	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 1.53*ZS43 + 0.90*ZS45 + 0.90*ZS46 + 0.90*ZS49 + 1.40*ZS57
ULS_2/9	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 1.85*ZS19 + 0.90*ZS43 + 0.90*ZS45 + 0.90*ZS46 + 0.90*ZS50 + 1.40*ZS54 + 0.70*ZS66 + 0.70*ZS70
ULS_6/10	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 0.90*ZS44 + 0.90*ZS47 + 0.90*ZS53 + 1.40*ZS57
ULS_6/11	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 0.90*ZS44 + 0.90*ZS47 + 1.40*ZS57
ULS_2/12	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4 + 1.85*ZS19 + 0.90*ZS43 + 0.90*ZS45 + 0.90*ZS46 + 0.90*ZS50 + 1.40*ZS54 + 0.70*ZS67 + 0.70*ZS70

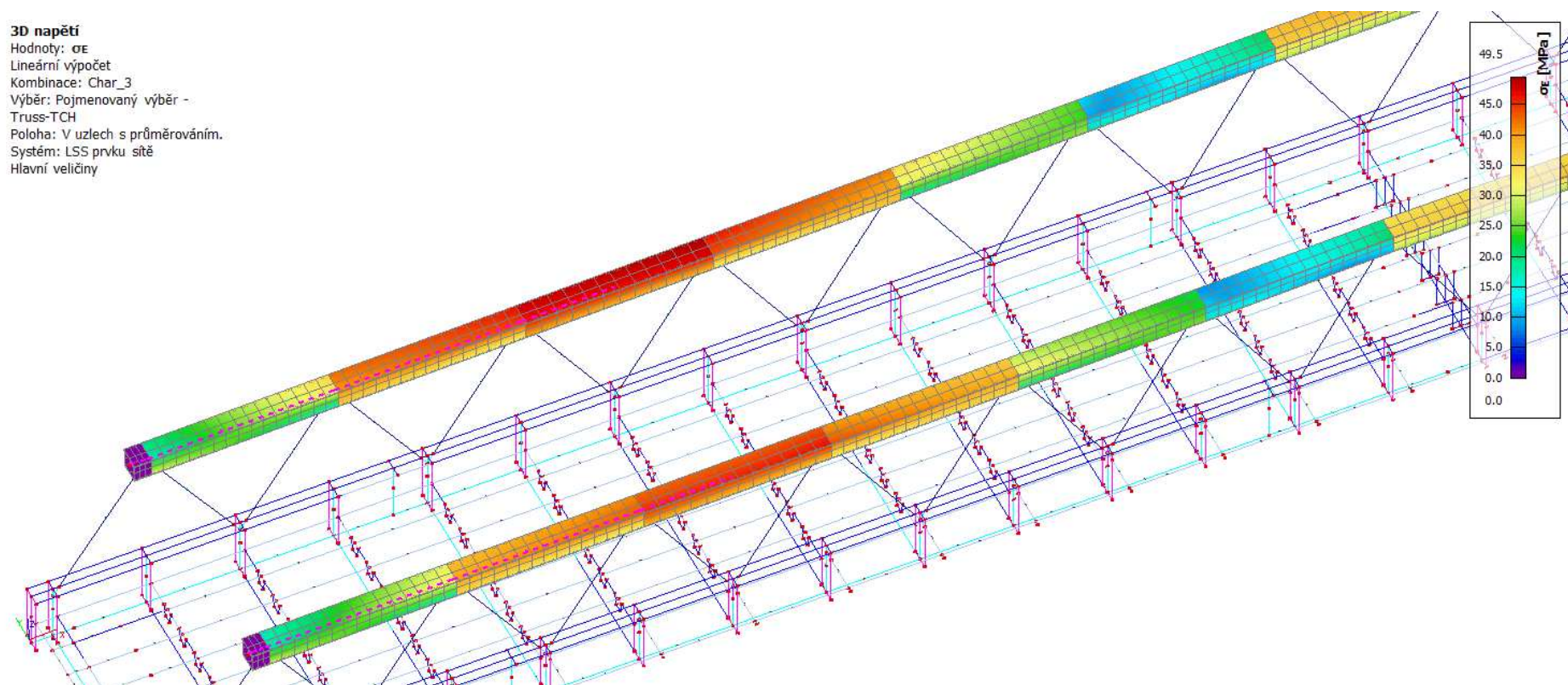


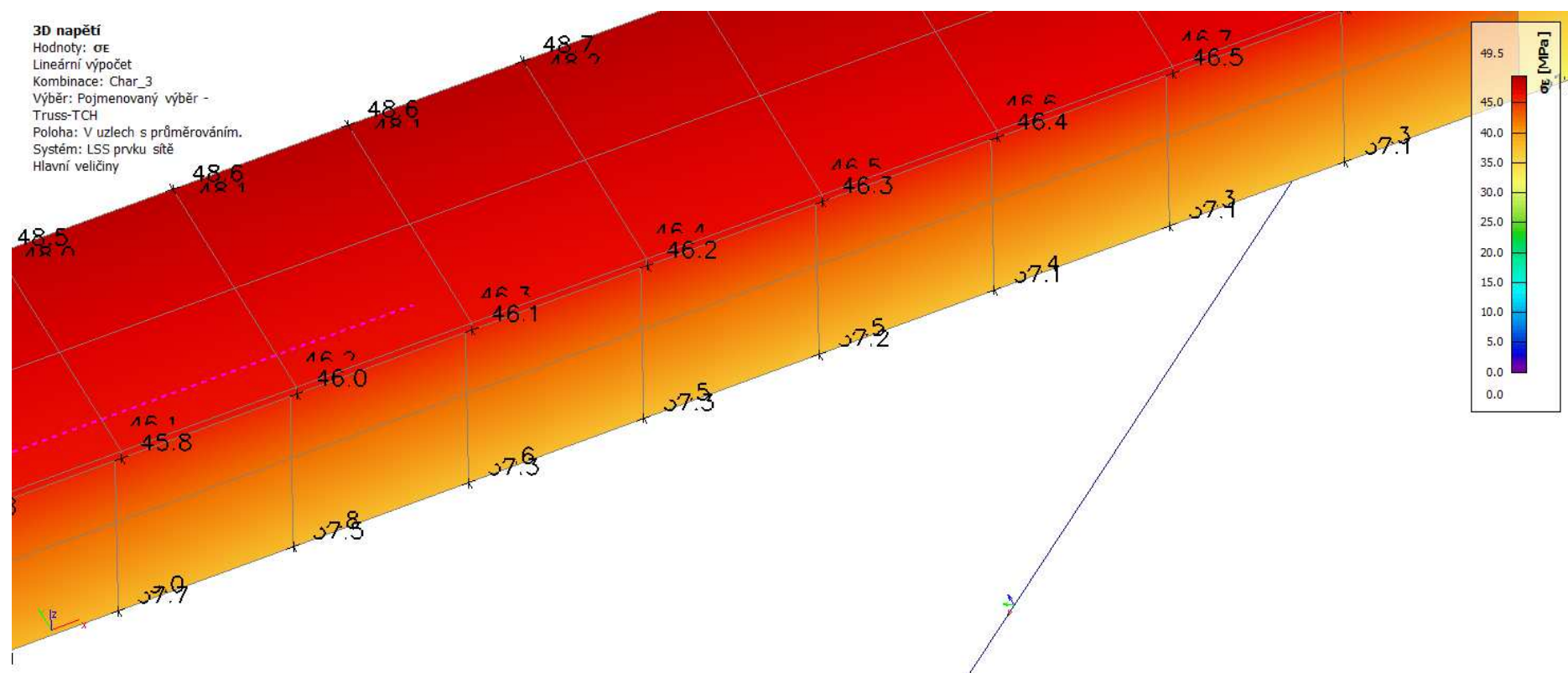


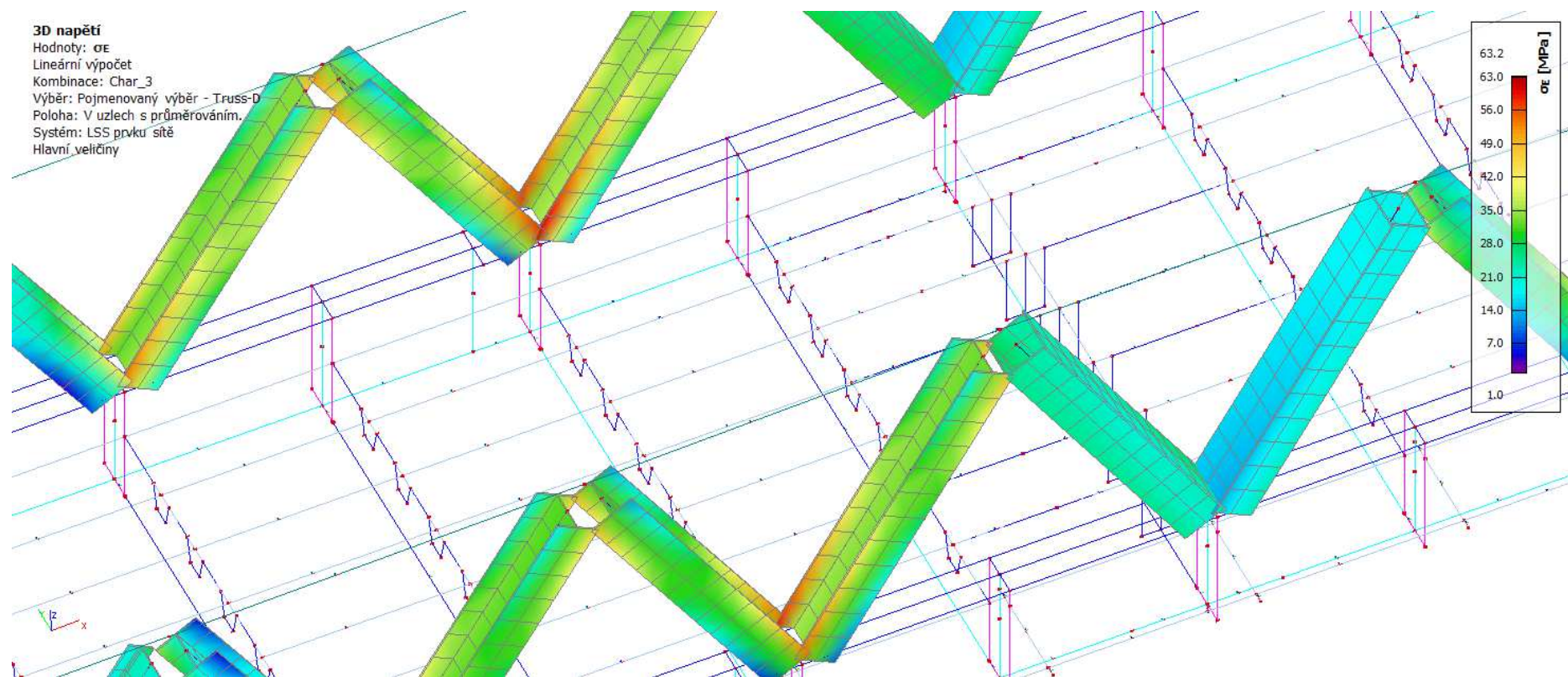


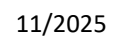












Akce :	1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 - Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí
SO:	SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793

Vyhodnocení - 1. Mezní stav

Materiál

mez kluzu f_{yk} MPa	součinitel materiálu γ_M	Limtní hodnota f_{yd} MPa
355	1.00	355

Prvky příhradového nosníku

Popis	Napětí Σ σ_{Ed} MPa	využití Ur	napětí α_{UIC} σ_{UIC} MPa	součinitel zatížení γ_F	dynamický součinitel Φ_2	Součinitel vzpěru χ	napětí UIC $\sigma_{UIC,Ed}$ MPa	napětí UIC $\Delta\sigma_{UIC,Ed}$ MPa	k_{UIC}	Zatížitelnost Z_{UIC}
Horní pás	165.2	0.47	49.5	1.45	1.13	1.00	81.1	189.8	2.34	3.34
Diagonála - krajní	110.9	0.31	34.2	1.45	1.13	1.00	56.0	244.1	4.36	5.36
Diagonála - vnitřní	209.6	0.59	63.2	1.45	1.13	1.00	103.6	145.4	1.40	2.40

Trám

Popis	Napětí Σ σ_{Ed} MPa	využití Ur	napětí α_{UIC} σ_{UIC} MPa	součinitel zatížení γ_F	dynamický součinitel Φ_2	Součinitel vzpěru χ	napětí UIC $\sigma_{UIC,Ed}$ MPa	napětí UIC $\Delta\sigma_{UIC,Ed}$ MPa	k_{UIC}	Zatížitelnost Z_{UIC}
Dolní pás	232.5	0.65	48.2	1.45	1.13	1.00	79.0	122.5	1.55	2.55
Stěna	208.0	0.59	57.7	1.45	1.13	0.90	104.7	147.0	1.40	2.40

Akce :	1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 - Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí
SO:	SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793

Vyhodnocení - 1. Mezní stav

Materiál

mez kluzu f_{yk} MPa	součinitel materiálu γ_M	Limtní hodnota f_{yd} MPa
355	1.00	355

Mostovka

Popis	Napětí Σ σ_{Ed} MPa	využití U_r	napětí αUIC σ_{UIC} MPa	součinitel zatížení γ_F	dynamický součinitel Φ_2	Součinitel vzpěru χ	napětí UIC $\sigma_{UIC,Ed}$ MPa	napětí UIC $\Delta\sigma_{UIC,Ed}$ MPa	k_{UIC}	Zatížitelnost Z_{UIC}
Podélná výztuha	228.1	0.64	40.6	1.45	1.56	1.00	91.8	126.9	1.38	2.38
plech mostovky	189.3	0.53	96.9	1.45	1.56	1.00	219.2	165.7	0.76	1.76
příčník stěna	237.7	0.67	67.7	1.45	1.40	1.00	137.4	117.3	0.85	1.85
příčník dolní pás	171.2	0.48	68.3	1.45	1.40	1.00	138.6	183.8	1.33	2.33

Akce :	1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 - Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí
SO:	SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793

Vyhodnocení - 1. Mezní stav

Materiál

mez kluzu f_{yk} MPa	součinitel materiálu γ_M	Limtní hodnota f_{yd} MPa
355	1.00	355

Prvky příhradového nosníku

Popis	Napětí Σ σ_{Ed} MPa	využití Ur	napětí α_{UIC} σ_{UIC} MPa	součinitel zatížení γ_F	dynamický součinitel Φ_2	Součinitel vzpěru χ	napětí UIC $\sigma_{UIC,Ed}$ MPa	napětí UIC $\Delta\sigma_{UIC,Ed}$ MPa	k_{UIC}	Zatížitelnost Z_{UIC}
Horní pás	165.2	0.47	49.5	1.45	1.13	1.00	81.1	189.8	2.34	3.34
Diagonála - krajní	110.9	0.31	34.2	1.45	1.13	1.00	56.0	244.1	4.36	5.36
Diagonála - vnitřní	188.7	0.53	55.3	1.45	1.13	1.00	90.6	166.3	1.84	2.84

Trám

Popis	Napětí Σ σ_{Ed} MPa	využití Ur	napětí α_{UIC} σ_{UIC} MPa	součinitel zatížení γ_F	dynamický součinitel Φ_2	Součinitel vzpěru χ	napětí UIC $\sigma_{UIC,Ed}$ MPa	napětí UIC $\Delta\sigma_{UIC,Ed}$ MPa	k_{UIC}	Zatížitelnost Z_{UIC}
Dolní pás	232.5	0.65	48.2	1.45	1.13	1.00	79.0	122.5	1.55	2.55
Stěna	208.0	0.59	57.7	1.45	1.13	0.90	104.7	147.0	1.40	2.40

Akce :	1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 - Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí
SO:	SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793

Vyhodnocení - 1. Mezní stav

Materiál

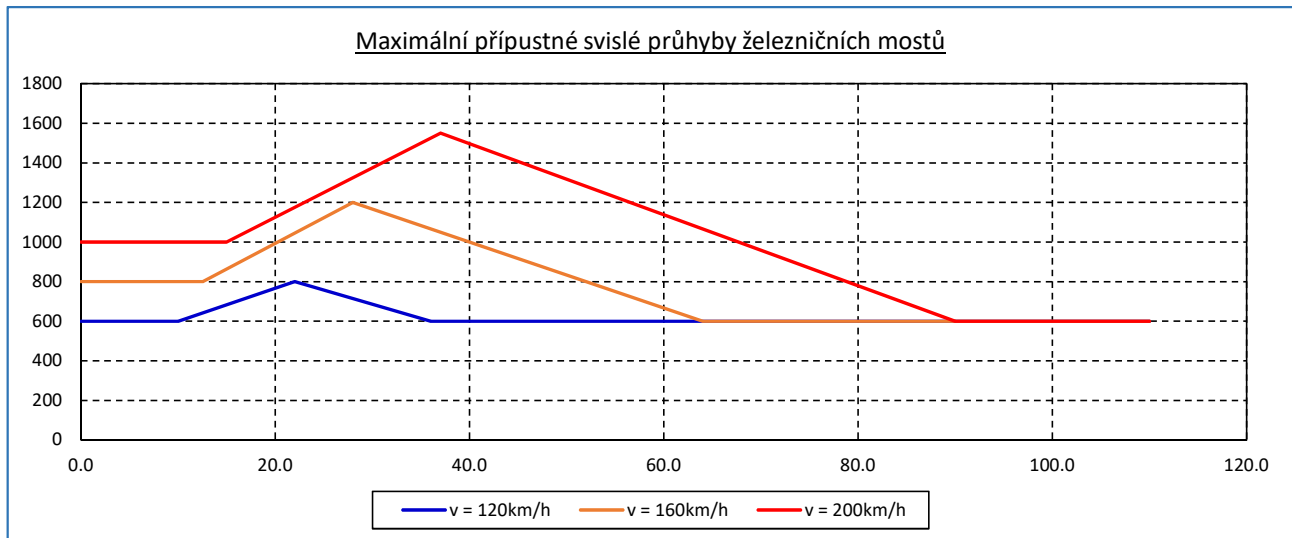
mez kluzu f_{yk} MPa	součinitel materiálu γ_M	Limtní hodnota f_{yd} MPa
355	1.00	355

Mostovka

Popis	Napětí Σ σ_{Ed} MPa	využití U_r	napětí αUIC σ_{UIC} MPa	součinitel zatížení γ_F	dynamický součinitel Φ_2	Součinitel vzpěru χ	napětí UIC $\sigma_{UIC,Ed}$ MPa	napětí UIC $\Delta\sigma_{UIC,Ed}$ MPa	k_{UIC}	Zatížitelnost Z_{UIC}
Podélná výztuha	228.1	0.64	40.6	1.45	1.56	1.00	91.8	126.9	1.38	2.38
plech mostovky	189.3	0.53	96.9	1.45	1.56	1.00	219.2	165.7	0.76	1.76
příčník stěna	237.7	0.67	67.7	1.45	1.40	1.00	137.4	117.3	0.85	1.85
příčník dolní pás	171.2	0.48	68.3	1.45	1.40	1.00	138.6	183.8	1.33	2.33

Akce :	1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 - Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí
SO:	SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793

v = 120km/h		v = 160km/h		v = 200km/h	
L	L/δ	L	L/δ	L	L/δ
0.0	600	0.0	800	0.0	1000
10.0	600	12.5	800	15.0	1000
22.0	800	28.0	1200	37.0	1550
36.0	600	64.0	600	90.0	600
110.0	600	110.0	600	110.0	600



Svislý průhyb

Průhyb NK UIC 71 uz mm	rychlost v km/h	rozpětí L m	L/uz	rozpětí L/δ	Ur	Zatížitelnost Z _{UIC}
8.7	160	30.68	3526	1155	0.33	3.05

Vodorovný průhyb

Průhyb NK UIC 71 uy mm	poloměr zakřivení Ry m	rozpětí L m	max. vodorovné pootočení α ₂ rad	limitní poloměr vodorovné pootočení R m	Ur	Zatížitelnost Z _{UIC}
2.5	47063	30.68	0.0020	7670	0.16	6.14

Zkroucení NK (120 < v < 200 km/h)

Průhyb Nosník 1 UIC 71 uz11 mm	Průhyb Nosník 2 UIC 71 uz12 mm	Průhyb Nosník 2 UIC 71 Δuz1 mm	Průhyb Nosník 1 UIC 71 uz21 mm	Průhyb Nosník 2 UIC 71 uz22 mm	Průhyb Nosník 2 UIC 71 Δuz1 mm	max. vodorovné pootočení t mm	limitní poloměr vodorovné pootočení t _{lim} mm	Ur	Zatížitelnost Z _{UIC}
3.9	4.5	-0.6	5.5	6.4	-1.0	-0.4	2.0	0.18	5.64

Akce :	1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 - Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí
SO:	SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793

Statické nadvýšení NK

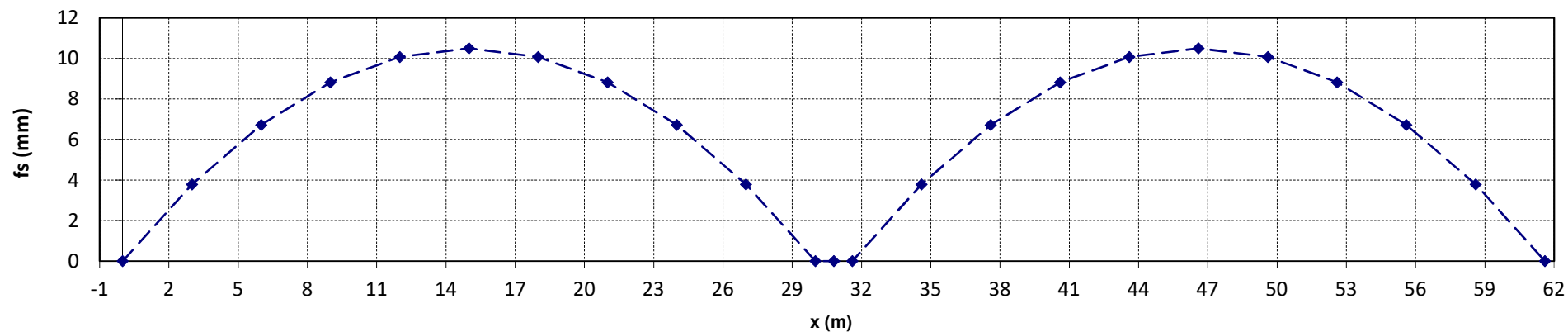
Průhyb NK - stálá zatížení	$f_{sDL} =$	6.0	mm
Průhyb NK - zatížení UIC	$f_{sUIC} =$	9.0	mm
Nadvýšení NK $f_s = f_{sDL} + 0.5f_{sUIC}$	$f_s =$	10.5	mm

x m	NP1 fs mm					
0.000	0.0					
15.000	10.5					
30.000	0.0					

-4.67E-02	1.40E+00	-3.55E-15
-----------	----------	-----------

x m	NP1 fs mm	x m	fs mm
0.00	0.0	31.60	0.0
3.00	3.8	34.60	3.8
6.00	6.7	37.60	6.7
9.00	8.8	40.60	8.8
12.00	10.1	43.60	10.1
15.00	10.5	46.60	10.5
18.00	10.1	49.60	10.1
21.00	8.8	52.60	8.8
24.00	6.7	55.60	6.7
27.00	3.8	58.60	3.8
30.00	0.0	61.60	0.0
30.80	0.0		

Statické nadvýšení NK



Akce :	1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 - Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí
SO:	SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793

ČSN EN 1993-2 - 9.5.2

$$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 \quad \text{ale} \quad \lambda \leq \lambda_{\max}$$

- λ_1 Součinitel účinků poškození od dopravy, závisí na délce kritické příčinkové čáry nebo plochy
 λ_2 Součinitel objemu dopravy
 λ_3 součinitel návrhové životnosti mostu
 λ_4 Součinitel vlivu dopravy v dalších jízdních pruzích

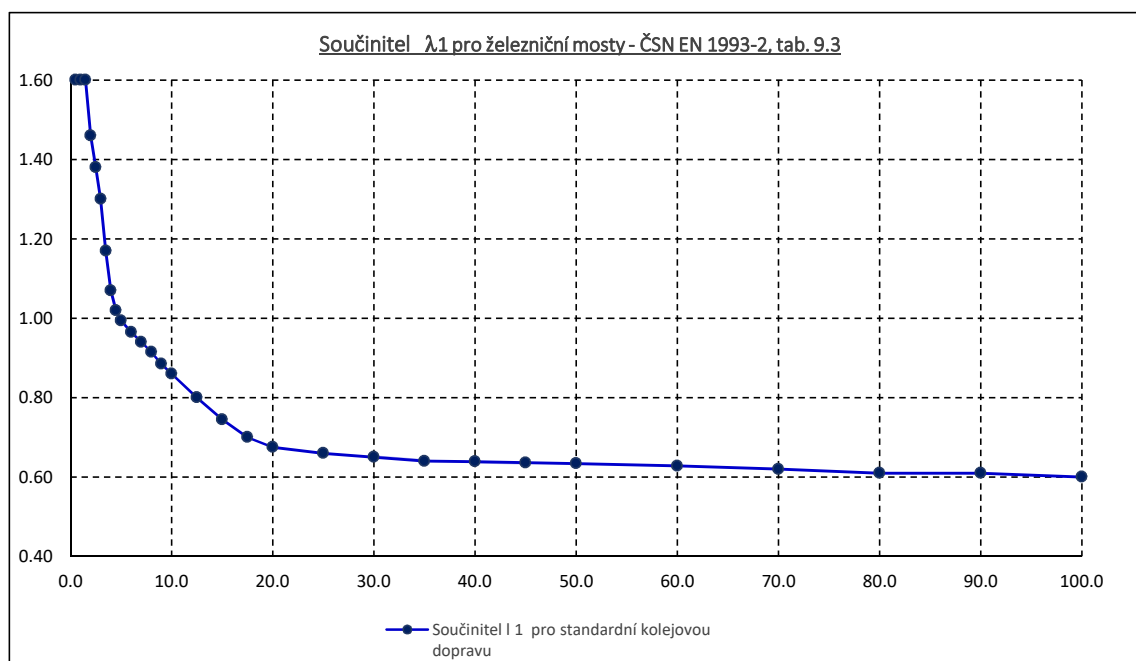
λ_1 - ČSN EN 1993-2 - 9.5.2 (2)

kritická délka příčinkové čáry

L_e m	λ_1
30.680	0.649

Součinitel λ_1 pro standardní kolejovou dopravu

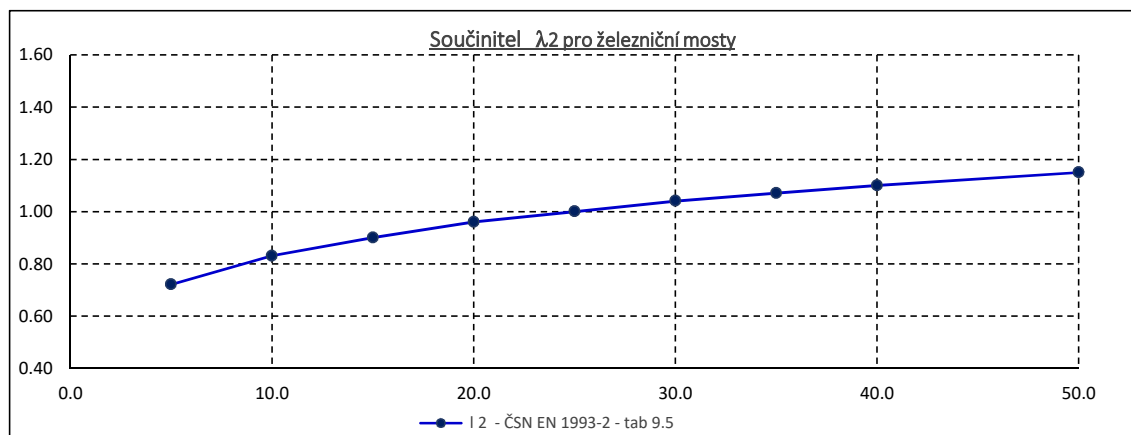
L m	λ_1	L m	λ_1	L m	λ_1	L m	λ_1
0.5	1.60	4.5	1.02	15.0	0.75	50.0	0.63
1.0	1.60	5.0	0.99	17.5	0.70	60.0	0.63
1.5	1.60	6.0	0.97	20.0	0.68	70.0	0.62
2.0	1.46	7.0	0.94	25.0	0.66	80.0	0.61
2.5	1.38	8.0	0.92	30.0	0.65	90.0	0.61
3.0	1.30	9.0	0.89	35.0	0.64	100.0	0.60
3.5	1.17	10.0	0.86	40.0	0.64		
4.0	1.07	12.5	0.80	45.0	0.64		



Akce :	1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 - Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí
SO:	SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793

λ_2 - ČSN EN 1993-2 - tab 9.5

Doprava za rok [10 ⁶ t/kolej]	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	50.0
λ_2	0.72	0.83	0.90	0.96	1.00	1.04	1.07	1.10	1.15

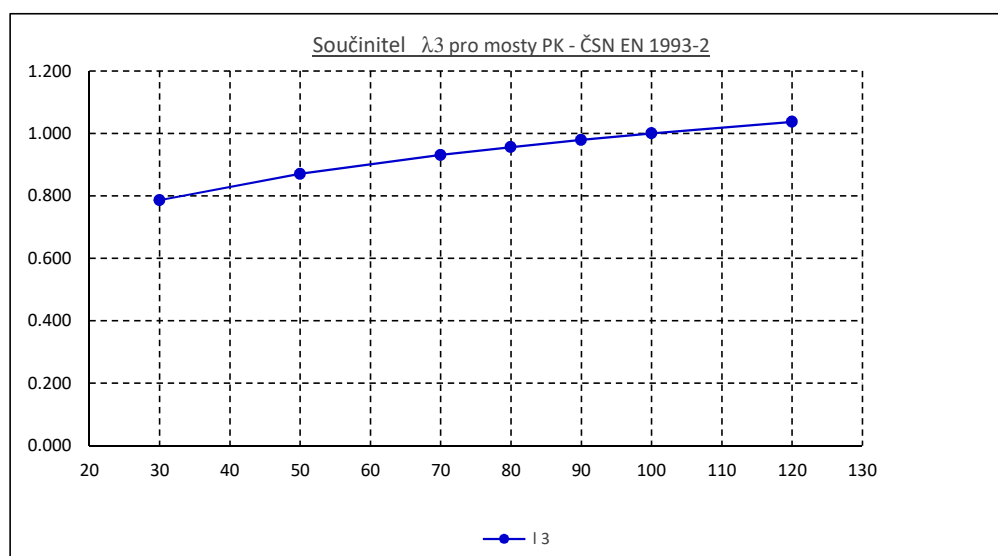


P 10 ⁶ t/rok	λ_2
25	1.000

λ_3 - ČSN EN 1993-2 - 9.5.2 (5)

EN 1993-2, Tab. 9.2

Návrhová životnost	30.0	50.0	70.0	80.0	90.0	100.0	120.0
λ_3	0.786	0.871	0.931	0.956	0.979	1.000	1.037

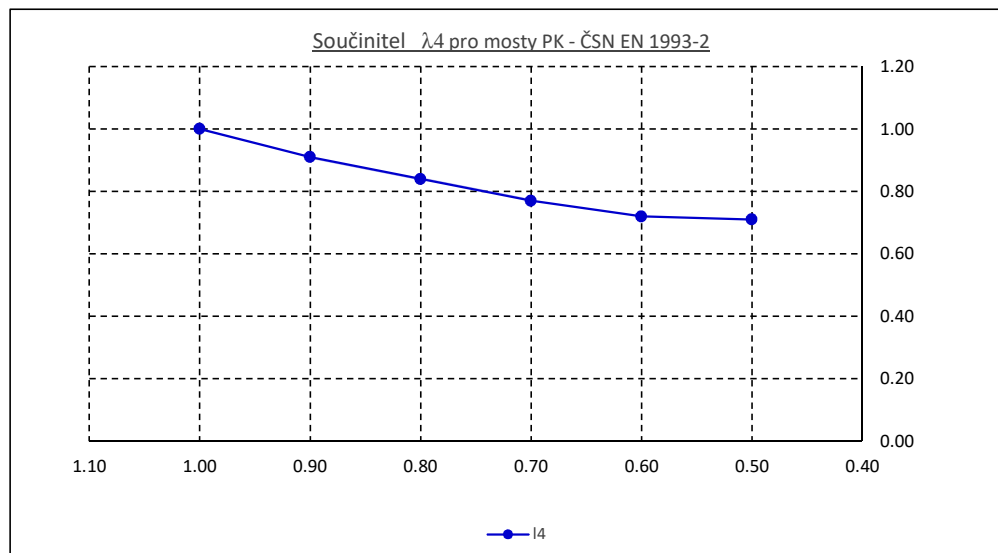


Návrhová životnost t_{LD} roky	λ_3
90.0	0.979

Akce :	1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 - Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí
SO:	SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793

λ_4 - ČSN EN 1993-2 - 9.5.2 (6)

$\Delta\sigma_1/\Delta\sigma_{1+2}$	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50
λ_4	1.00	0.91	0.84	0.77	0.72	0.71
$\Delta\sigma_1$ rozkmit od UIC 71 na 1 koleji						
$\Delta\sigma_{1+2}$ rozkmit od UIC 71 na 2 kolejích						



$\Delta\sigma_1/\Delta\sigma_{1+2}$	λ_4
1.00	1.000

jednokolejný most

Součinitel λ ekvivalentního poškození - rekapitulace

$$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4 \quad \text{ale} \quad \lambda \leq \lambda_{\max} \quad \lambda_{\max} = 1.400$$

λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ	$\lambda_{\max}$
0.649	1.000	0.979	1.000	0.635	1.800

Součinitel spolehlivosti

tab. 3.1 (EN 1993-1-9) - Součinitelé únavové pevnosti

Metoda hodnocení	Důsledky porušení	
	mírné	závažné
Přípustná poškození	1.00	1.15
Bezpečná životnost	1.15	1.35

Pro výpočet uvažovaný součinitel :

γ_{ff}	= 1.150
γ_{mf}	= 1.150

Akce :	1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 - Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí
SO:	SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793

Mostovka - únav

Popis	Napětí od UIC71 $\Delta\sigma_{71}$ MPa	součinitel spolehlivosti zatížení γ_{Mf}	dynamický součinitel Φ_2	souhrnný součinitel ekvivalentního napětí λ	$\Delta\sigma_{71} * \gamma_{Mf} * \Phi_2 * \lambda$	kategorie detailu: $\Delta\sigma_c$ MPa	součinitel spolehlivosti materiálu γ_{Mf}	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$ MPa	Využití Ur	Zatížitelnost Z _{UIC}
podélné výztuhy - styk s příčnickem (+ výřezy)	19.9	1.15	1.00	0.635	14.5	71	1.15	61.7	0.24	4.25
podélné výztuhy - krční svary (a<t) svar s plným průvarem	29.4	1.15	1.00	0.635	21.5	71	1.15	61.7	0.35	2.88
příčník - styk pásu s měsíčkem	18.5	1.15	1.00	0.635	13.5	71	1.15	61.7	0.22	4.57

Akce :	1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 - Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí
SO:	SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793

Hlavní nosník - trám - - únav

Popis	Napětí od UIC71 $\Delta\sigma_{71}$ <i>MPa</i>	součinitel spolehlivosti zatížení γ_{Mf}	dynamický součinitel Φ_2	souhrnný součinitel ekvivalentního napětí λ	$\Delta\sigma_{71} * \gamma_{Mf} * \Phi_2 * \lambda$	kategorie detailu: $\Delta\sigma_c$ <i>MPa</i>	součinitel spolehlivosti materiálu γ_{Mf}	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$ <i>MPa</i>	Využití Ur	Zatížitelnost Z _{UIC}
HN - dílenský styk v dolní pásnici	48.2	1.15	1	0.635	35.2	90	1.15	78.3	0.45	2.22
HN - styk s překlenovacím otvorem	30.9	1.15	1	0.635	22.6	80	1.15	69.6	0.32	3.08
HN - Stěna krční svar s překlenovacím otvorem	28.0	1.15	1	0.635	20.5	71	1.15	61.7	0.33	3.02
HN - přivaření příčné výztuhy	48.2	1.15	1	0.635	35.2	80	1.15	69.6	0.51	1.98
HN - přivaření dolního pásu příčníku (zaoblení r150)	48.2	1.15	1	0.635	35.2	90	1.15	78.3	0.45	2.22

Akce :	1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 - Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí
SO:	SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793

Hlavní nosník - příhrada - - únav

Popis	Napětí od UIC71 $\Delta\sigma_{71}$ MPa	součinitel spolehlivosti zatížení γ_{Mf}	dynamický součinitel Φ_2	souhrnný součinitel ekvivalentního napětí λ	$\Delta\sigma_{71} * \gamma_{Mf} * \Phi_2 * \lambda$	kategorie detailu: $\Delta\sigma_c$ MPa	součinitel spolehlivosti materiálu γ_{Mf}	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$ MPa	Využití Ur	Zatížitelnost Z _{UIC}
připojení diagonál	55.3	1.15	1.00	0.635	40.4	71	1.15	61.7	0.65	1.53
hor. pás - styk s překlenovacím otvorem	46.2	1.15	1.00	0.635	33.7	80	1.15	69.6	0.49	2.06

Akce :	1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 - Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí
SO:	SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793

ZATÍŽITELNOST Z-UIC - REKAPITULACE

Prvky příhradového nosníku	Z_{UIC}
Horní pás	3.34
Diagonála - krajní	5.36
Diagonála - vnitřní	2.84
Trám	
Dolní pás	2.55
Stěna	2.40
Mostovka	
Podélná výztuha	2.38
plech mostovky	1.76
příčník stěna	1.85
příčník dolní pás	2.33
Svislý průhyb	
Průhyb NK UIC 71	3.05
Mostovka - únava	
podélné výztuhy - styk s příčníkem (+ výřezy)	4.25
podélné výztuhy - krční svary ($a < t$) svar s plným průvarem	2.88
příčník - styk pásu s měsíčkem	4.57
Hlavní nosník - trám - - únava	
HN - dílenský styk v dolní pásnici	2.22
HN - styk s překlenovacím otvorem	3.08
HN - Stěna krční svar s překlenovacím otvorem	3.02
HN - přivaření příčné výztuhy	1.98
HN - přivaření dolního pásu příčníku (zaoblení $r150$)	2.22
Hlavní nosník - příhrada - - únava	
připojení diagonál	1.53
hor. pás - styk s překlenovacím otvorem	2.06

Přehled zatížitelnosti částí mostu (podle S5/1)

A. Identifikace mostu

TÚ (číslo, název): 1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo) DÚ: 12 Lomnice n.Lužnicí – Veselí n/Lužnicí km:

	4	6	7	9	3

B. Identifikace části mostu

Část mostu: nosná konstrukce / opěra / pilíř, poř. číslo , pod kolejí č. 1 (ve směru staničení)

C. Doplňující údaje části mostu

Kategorie zatížitelnosti: Výpočtový model:

Geometrie koleje, uvažovaná v přepočtu části mostu (ve směru staničení):

	na začátku	uprostřed	na konci
poloměr oblouku	přímá [m]	přímá [m]	Přímá [m]
převýšení koleje	[mm]	[mm]	[mm]
excentricita osy koleje	[m]	[m]	[m]

Směrná úroveň spolehlivosti $\beta =$ ⁵⁾, zbytková životnost: let

Popis použitých úlev ⁶⁾:

Popis závad uvažovaných v přepočtu části mostu:

Datum zjištění technického stavu mostu zpracovatelem přepočtu ...18.. / ...12... / ...2024....

Poznámka k části mostu či k rozhodující poloze zatížení:

Výpočet proveden na neoslabené konstrukci na kombinovaném prutovém&deskostěnovém modelu...

Poř. číslo	Prvek ⁴⁾	Detail	Namáhání	k_i	typ	L_p	ϕ_i	L_ϕ	$\gamma_{Q,LM71}$	$\gamma_{Q,LM71,E^1)}$	číslo strany přepočtu	Z_{LM71}	$Z_{LM71,E^2)}$	Poznámky ³⁾
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	HN-trám	Dolní pás	Podélné napětí		M		1.13	30.68	1.45		92	2.55		
2	HN-trám	Stěna	Srovnávací napětí		V		1.13	30.68	1.45		92	2.40		
3	Příhrada	Hor. Pás	Podélné napětí		N		1.13	30.68	1.45		92	3.34		
4	Příhrada	Diag. krajní	Podélné napětí		N		1.13	30.68	1.45		92	5.36		
5	Příhrada	Diag. Vnitř.	Podélné napětí		N		1.13	30.68	1.45		92	2.84		
6	Mostovka	Podélné výztuhy	Podélné napětí		M		1.56	30.68	1.45		92	2.38		
7	Mostovka	Plech	Srovnávací napětí		M		1.56	30.68	1.45		92	1.76		

8	Mostovka	Příčník stěna	Srov. napětí		M		1.40	30.68	1.45		92	1.85		
9	Mostovka	Příčník dol. pás	podél. Napětí		M		1.40	30.68	1.45		92	2.33		
10	HN	trám	průhyb		M		1.13	30.68	1.45		92	3.05		
11	Mostovka únava	Pod. výztuha	Srov. napětí		M		1.56	30.68	1.45		92	4.25		
12	Mostovka únava	Pod. výztuha	Srov. napětí		M		1.56	30.68	1.45		92	2.88		
13	Horní pás únava	Styk	Srov. napětí		M		1.13	30.68	1.45		92	2.06		
14	Diagonály únava	Připojení k HN	Srov. napětí		M		1.13	30.68	1.45		92	1.53		
15	Založení	Mikropiloty - pilíř	únosnost		N		1.13	30.68	1.45		167	1.53		

Dne:/...../....., zatížitelnost určil: Jméno, autorizační razítko

- 1) U prvku rozhodujícího pro přechodnost těžké zásilky se uvede i hodnota dílčího součinitele proměnného zatížení železniční dopravou použitá při určení výjimečné zatížitelnosti $Z_{LM71,E}$.
- 2) U prvku rozhodujícího pro přechodnost těžké zásilky se uvede i hodnota výjimečné zatížitelnosti $Z_{LM71,E}$.
- 3) Do poznámky se uvádí doplňující údaje a též zkratka "NE" v případě, že se jedná o zatížitelnost prvku, z které se nevyhodnocuje přechodnost provozního zatížení (mezní stav únavového porušení při namáhání provozním zatížením s nízkou frekvencí jeho opakování, některé mezní stavy použitelnosti apod. v souladu s ustanoveními tohoto předpisu).
- 4) Do souhrnné tabulky zatížitelnosti se uvádí zatížitelnosti rozhodujících prvků hlavního nosníku a mostovky tak, aby výsledná tabulka neztrácela přehlednost. Podrobné vyčíslení zatížitelnosti všech posuzovaných prvků se uvede v přepočtu mimo tabulku zatížitelnosti.
- 5) Uvede se pouze v případě využití přílohy F a uvážení zbytkové životnosti v přepočtu.
- 6) Uvedou se použité zpřesnění a redukce dle tohoto MP, oproti běžné základní úrovni, zejména zpřesnění a redukce dle přílohy F, G, redukované kombinační souč. pro vítr a dopravu, redukce rozptylu kolejového lože, odůvodnění a způsob stanovení souč. β při použití přílohy F atd.

Typ (M, V, R, S) určuje příčinkovou čáru, která vystihuje způsob namáhání prvků, přičemž

M je příčinková čára maximálního ohybového momentu prostého nosníku o rozpětí L_p ,

V je příčinková čára reakce (či maximální posouvající síly) prostého nosníku o rozpětí L_p ,

R je příčinková čára reakce pásu prostých podélníků o rozpětí L_p na příčník,

S je speciální příčinková čára zadaná souřadnicemi,

L_p je délka příčinkové čáry prostého nosníku (pro příčinkovou čáru typu S není potřebné uvádět),

k_i je podíl účinku pro příslušnou příčinkovou čáru „i“, přičemž vždy platí

$$\sum k_i = 1,0.$$

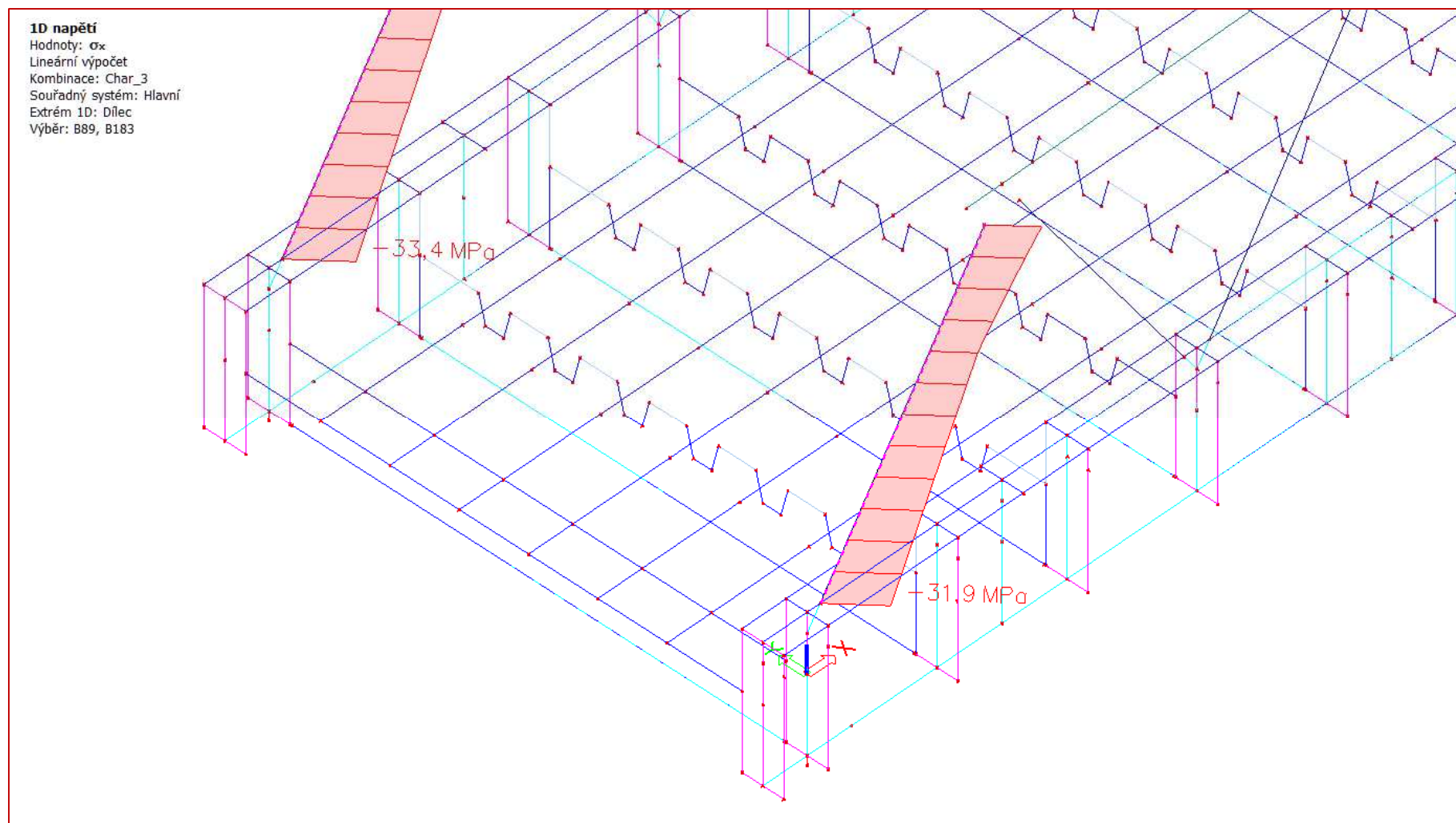
Pro namáhání popsané jednou příčinkovou čarou platí $k_1 = 1,0$. Pokud je namáhání prvku složené z jednoho nebo více účinků, které je možné od sebe oddělit a popsat různými příčinkovými čarami, zadají se pro jednu zatížitelnost údaje pro více příčinkových čar (viz příklad pod poř. číslem 25). V takovém případě se hodnoty k_i stanoví jako podíly příslušných účinků na celkovém namáhání prvku.

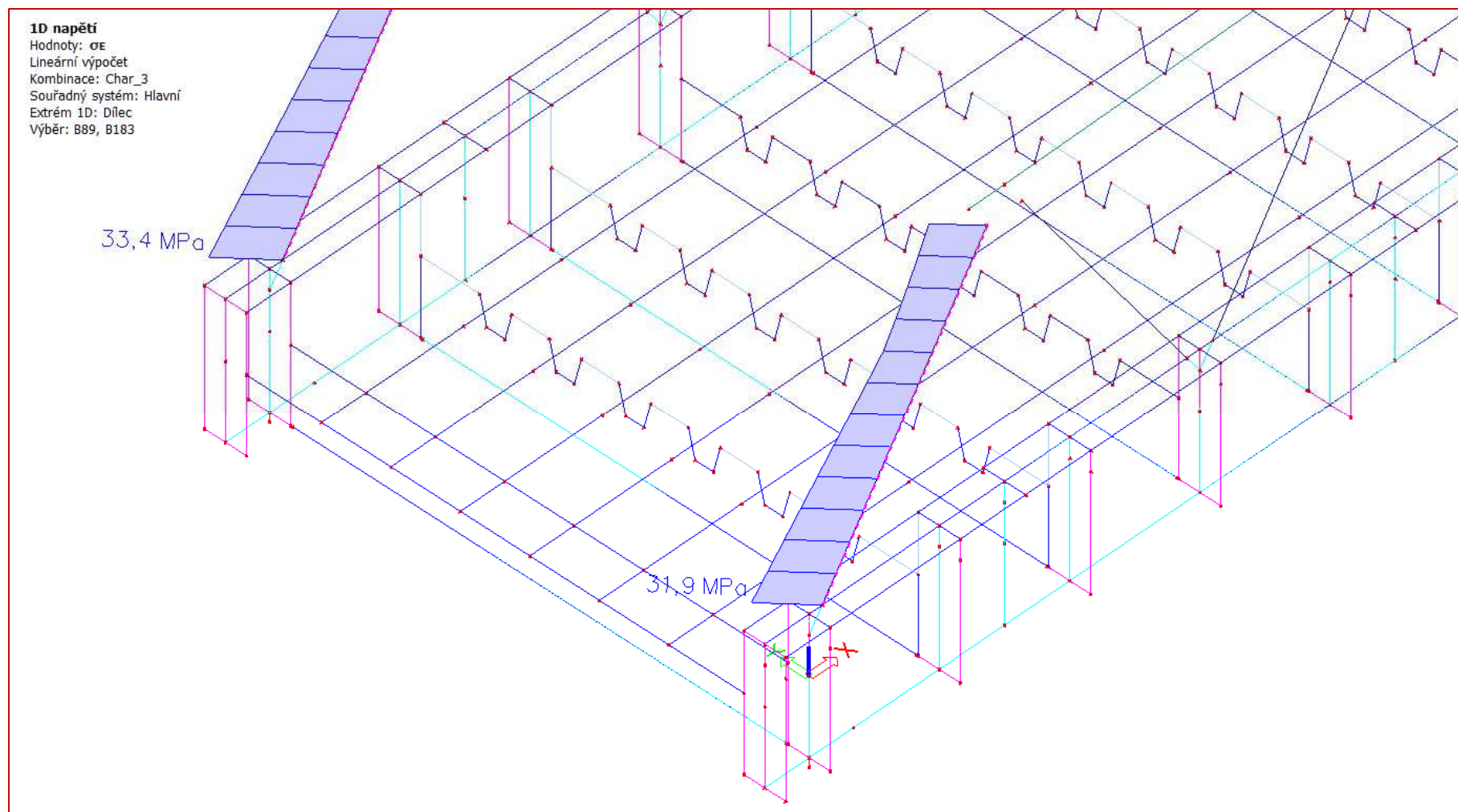
ϕ_i je dynamický součinitel podle 4.3.14 tohoto předpisu,

L_ϕ je náhradní délka [m] podle 4.3.16 tohoto předpisu.

DOPOČET ÚNAVOVÉHO DETAILU NA KRAJNÍ DIAGONÁLE







Akce :	1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 - Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí
SO:	SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793

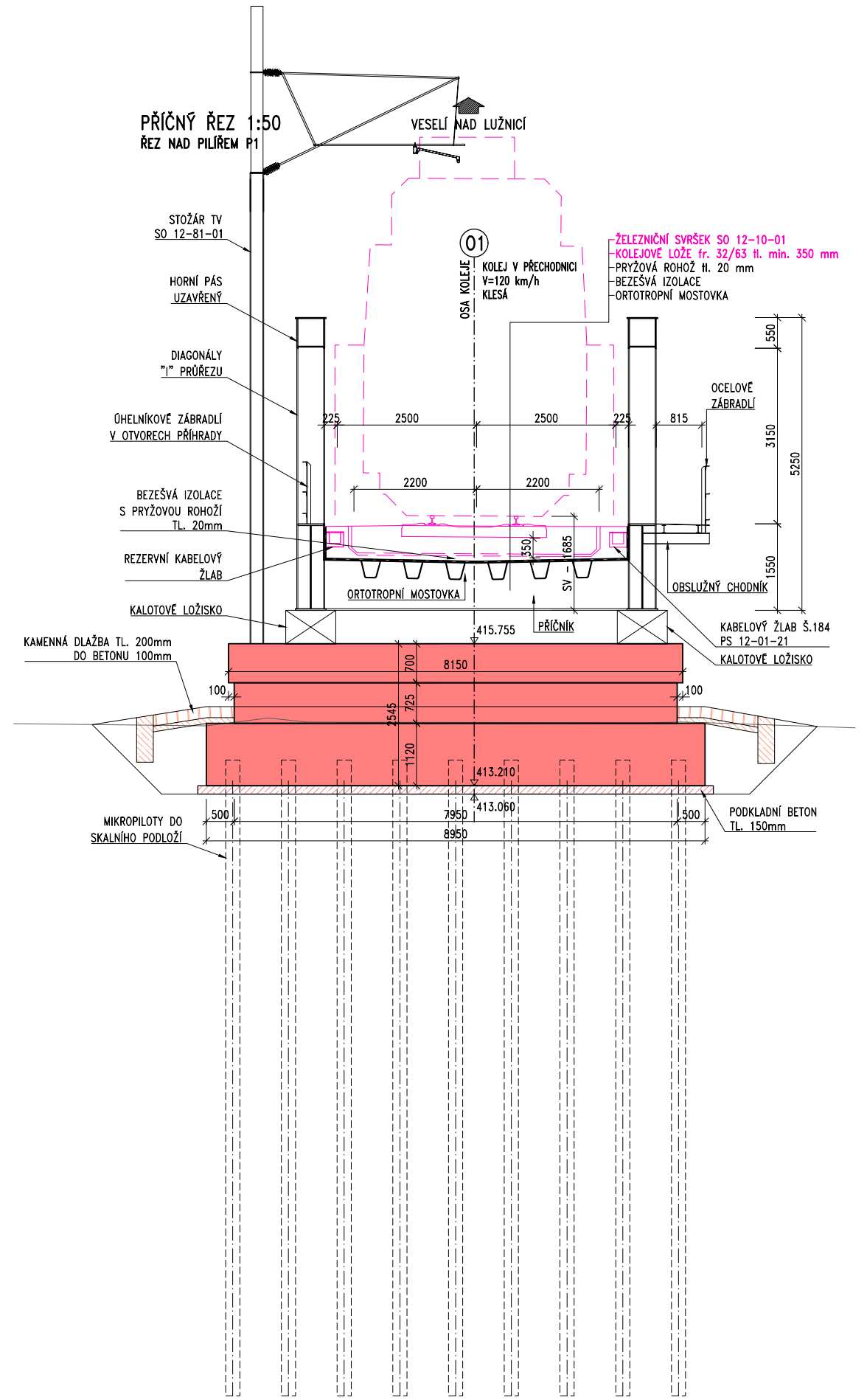
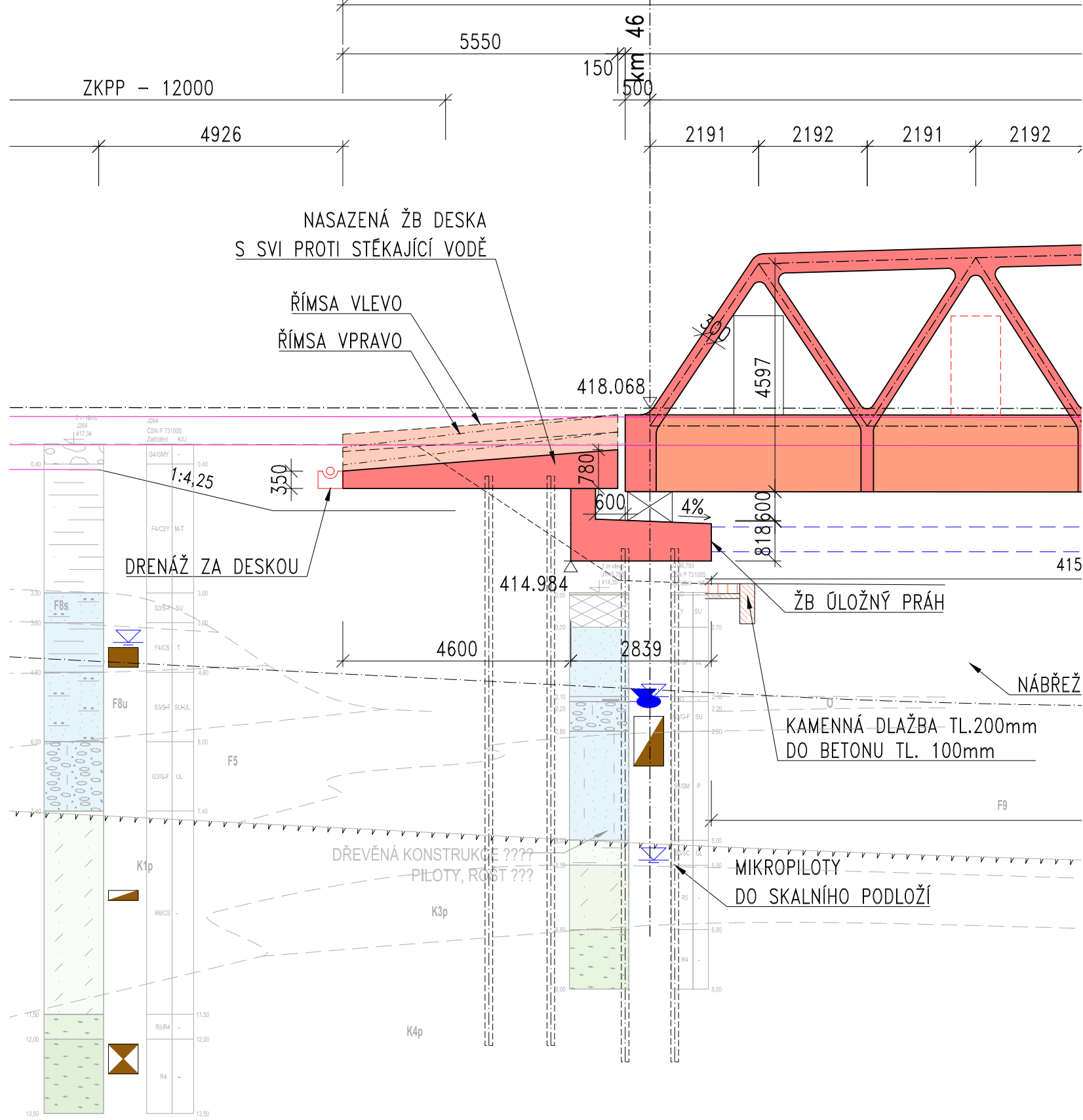
Hlavní nosník - příhrada - - únava

Popis	Napětí od UIC71 $\Delta\sigma_{71}$ MPa	součinitel spolehlivosti zatížení γ_{Mf}	dynamický součinitel Φ_2	souhrnný součinitel ekvivalentního napětí λ	$\Delta\sigma_{71} * \gamma_{Mf} * \Phi_2 * \lambda$	kategorie detailu: $\Delta\sigma_c$ MPa	součinitel spolehlivosti materiálu γ_{Mf}	$\Delta\sigma_c / \gamma_{Mf}$ MPa	Využití Ur	Zatížitelnost Z _{UIC}
připojení diagonál	55.3	1.15	1.00	0.635	40.4	71	1.15	61.7	0.65	1.53
hor. pás - styk s překlenovacím otvorem	46.2	1.15	1.00	0.635	33.7	80	1.15	69.6	0.49	2.06
Krajní diagonála - přivaření zábradlí	33.4	1.15	1.00	0.635	24.4	71	1.15	61.7	0.40	2.53

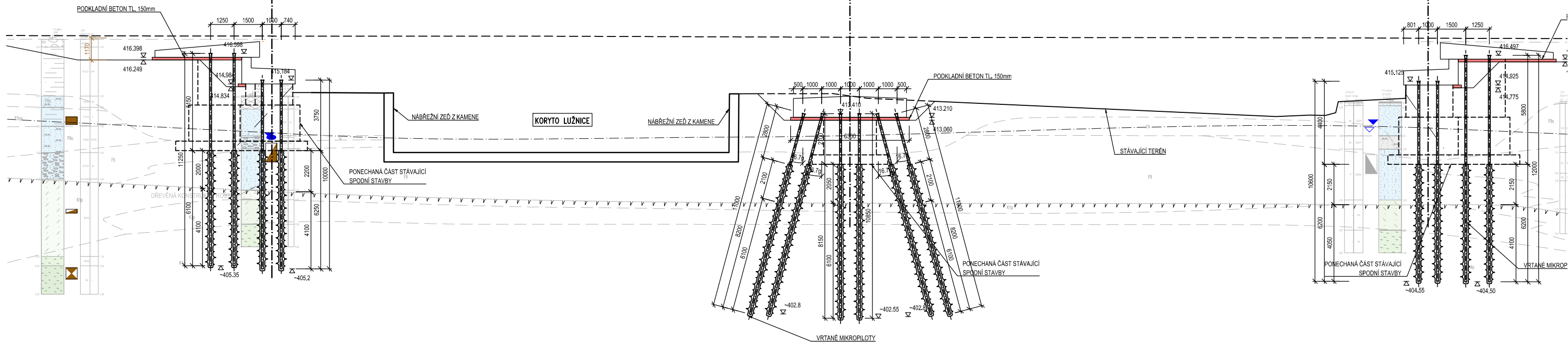
ZALOŽENÍ

PODÉLNÝ ŘEZ 1:100

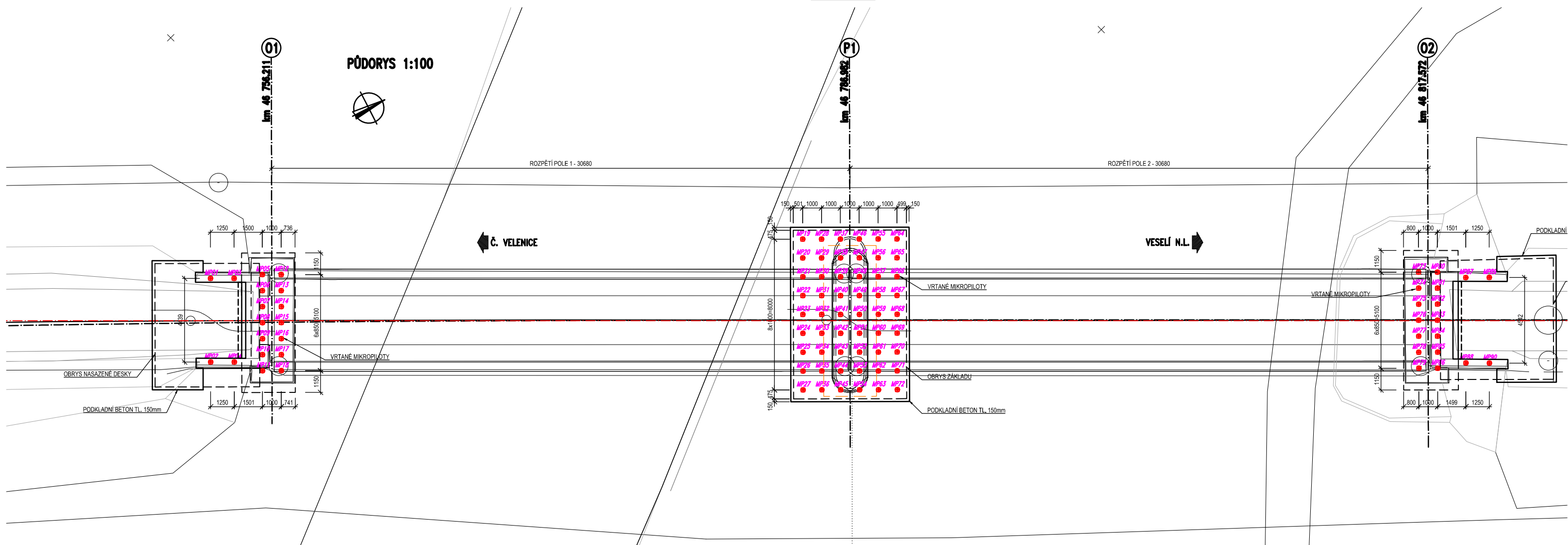
Č. VELENICE



č. VELENICE



km 46 756.211 01

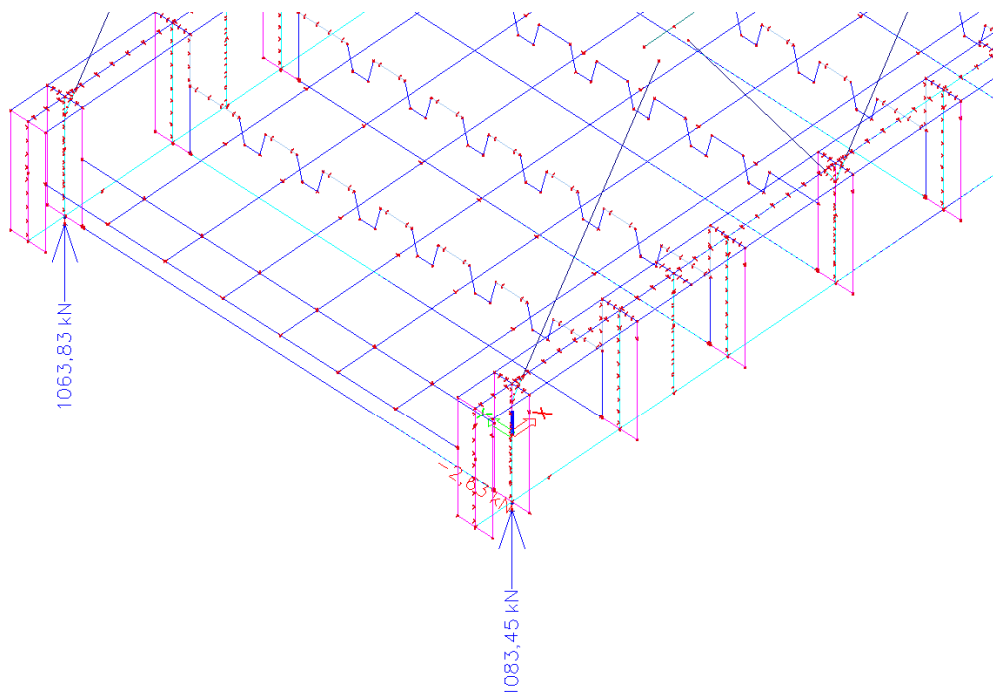


OPĚRA

REAKCE OD NK

ULS1 - DL

Reakce
Hodnoty: R_x , R_y , R_z
Lineární výpočet
Kombinace: ULS_1
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Pojmenovaný výběr - R-OP1



Reakce

Lineární výpočet
Kombinace: ULS_1
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Pojmenovaný výběr - R-OP1

Uzlové reakce

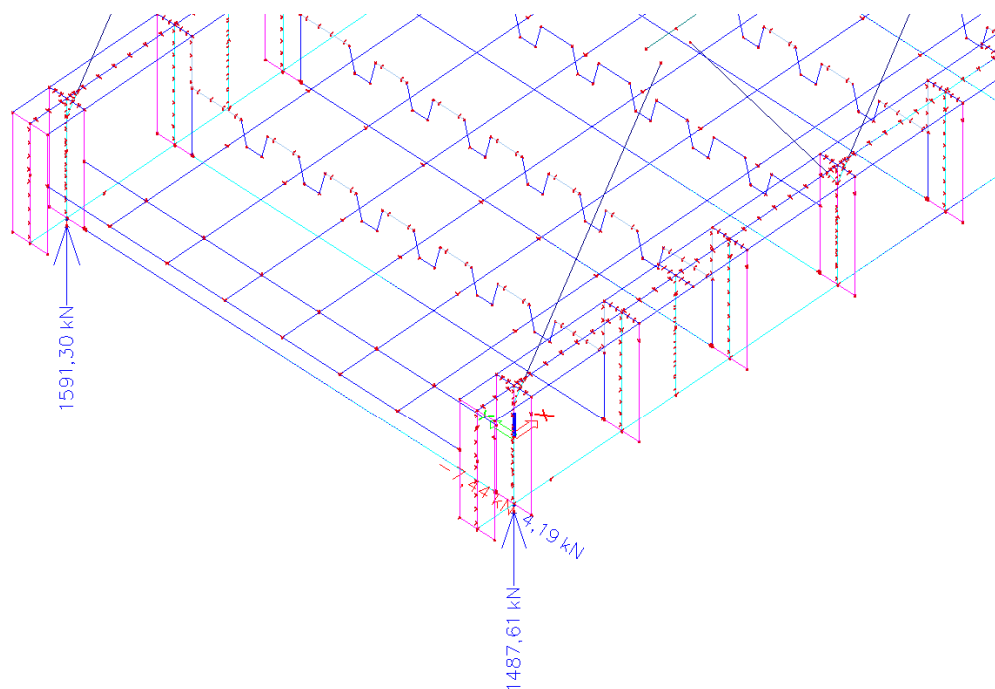
Jméno	Stav	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]
Sn1/N461	ULS_1/1	0,00	-2,63	1083,45
Sn2/N462	ULS_1/1	0,00	0,00	1063,83

Jméno	Klíč kombinace
ULS_1/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4

ULS-UIC 71

Reakce

Hodnoty: R_x , R_y , R_z
Lineární výpočet
Kombinace: ULS_8
Systém: Globální
Extrém: Dle
Výběr: Pojmenovaný výběr - R-OP1



Reakce

Lineární výpočet
Kombinace: ULS_8
Systém: Globální
Extrém: Dle
Výběr: Pojmenovaný výběr - R-OP1
Uzlové reakce

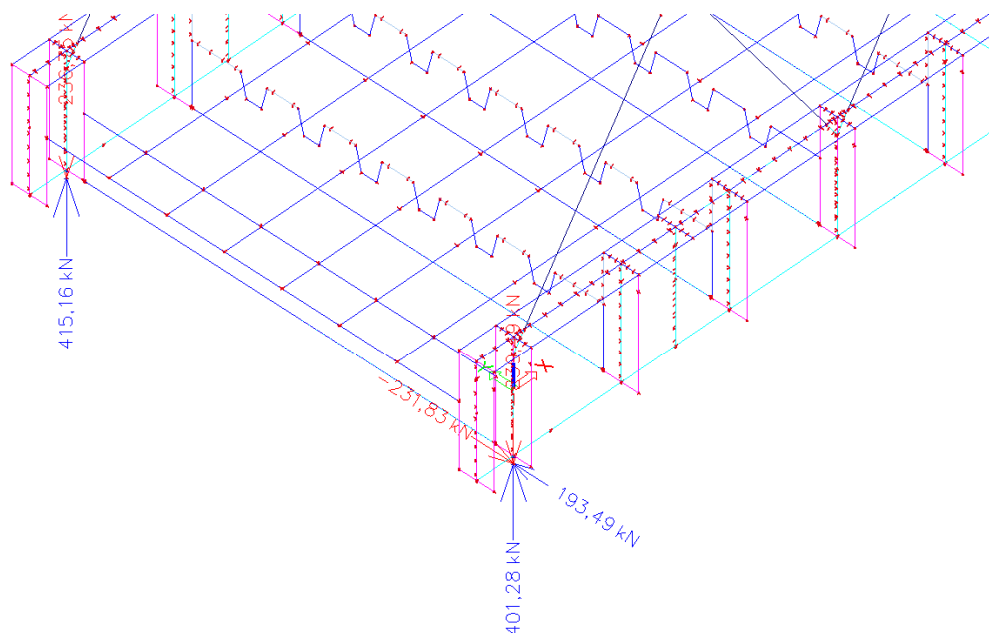
Jméno	Stav	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]
Sn1/N461	ULS_8/1	0,00	-7,44	926,87
Sn1/N461	ULS_8/2	0,00	0,00	0,00
Sn1/N461	ULS_8/3	0,00	4,19	1487,61
Sn2/N462	ULS_8/2	0,00	0,00	0,00
Sn2/N462	ULS_8/3	0,00	0,00	1591,30

Jméno	Klíč kombinace
ULS_8/1	1.98*ZS19
ULS_8/2	Nejsou žádné zatěžovací stavy
ULS_8/3	1.98*ZS5

ULS – HORIZONTAL FORCES T+W

Reakce

Hodnoty: R_x , R_y , R_z
Lineární výpočet
Kombinace: ULS_9
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Pojmenovaný výběr - R-OP1



Reakce

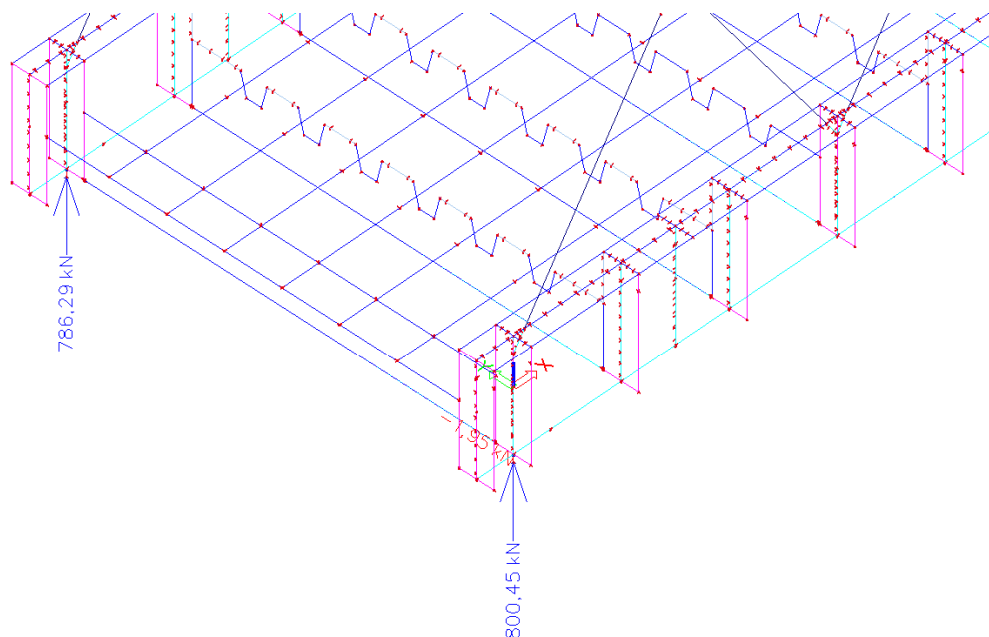
Lineární výpočet
Kombinace: ULS_9
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Pojmenovaný výběr - R-OP1
Uzlové reakce

Jméno	Stav	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]
Sn1/N461	ULS_9/1	0,00	-231,83	-120,70
Sn1/N461	ULS_9/2	0,00	193,49	382,44
Sn1/N461	ULS_9/3	0,00	-68,79	-239,49
Sn1/N461	ULS_9/4	0,00	173,03	401,28
Sn2/N462	ULS_9/5	0,00	0,00	-236,75
Sn2/N462	ULS_9/6	0,00	0,00	415,16

Jméno	Klíč kombinace
ULS_9/1	0.90*ZS45 + 0.90*ZS46 + 0.90*ZS48 + 0.70*ZS55 + 1.40*ZS58 + 1.40*ZS68
ULS_9/2	0.90*ZS44 + 0.90*ZS47 + 0.90*ZS51 + 0.70*ZS54
ULS_9/3	0.90*ZS45 + 0.90*ZS46 + 0.90*ZS52 + 0.70*ZS54 + 1.40*ZS59
ULS_9/4	0.90*ZS44 + 0.90*ZS47 + 0.90*ZS51 + 0.70*ZS55 + 1.40*ZS66 + 1.40*ZS68
ULS_9/5	0.90*ZS45 + 0.90*ZS47 + 0.90*ZS49 + 0.70*ZS54 + 1.40*ZS67
ULS_9/6	0.90*ZS44 + 0.90*ZS46 + 0.90*ZS48 + 0.70*ZS55 + 1.40*ZS58 + 1.40*ZS68

CHAR1 – DL

Reakce
Hodnoty: R_x , R_y , R_z
Lineární výpočet
Kombinace: Char_4
Systém: Globální
Extrém: Dilec
Výběr: Pojmenovaný výběr - R-OP1



Reakce

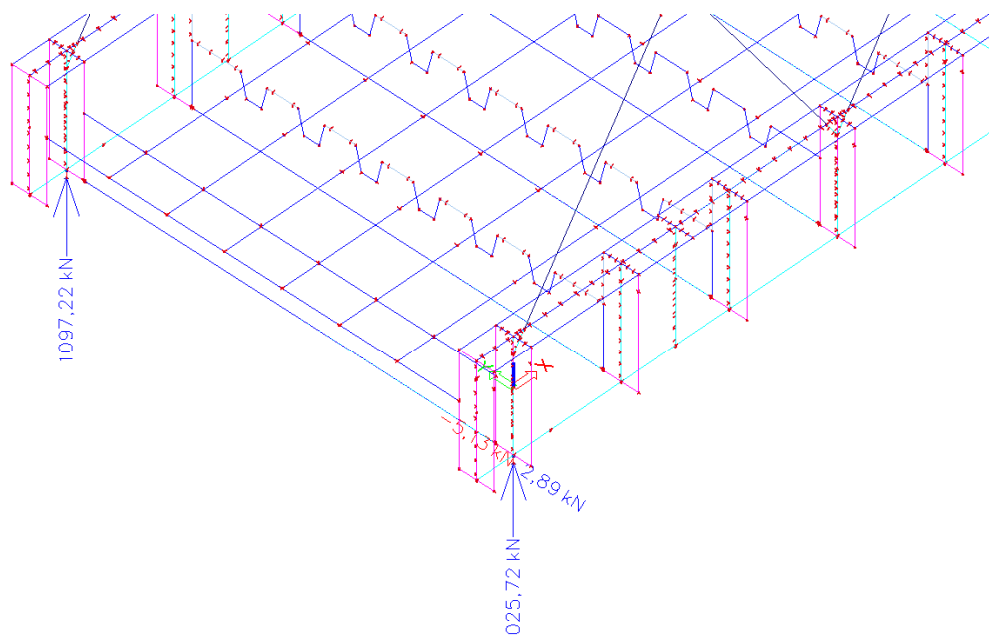
Lineární výpočet
Kombinace: Char_4
Systém: Globální
Extrém: Dilec
Výběr: Pojmenovaný výběr - R-OP1
Uzlové reakce

Jméno	Stav	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]
Sn1/N461	Char_4/1	0,00	-1,95	800,45
Sn2/N462	Char_4/1	0,00	0,00	786,29

Jméno	Klíč kombinace
Char_4/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4

CHAR2 – UIC 71

Reakce
Hodnoty: R_x , R_y , R_z
Lineární výpočet
Kombinace: Char_3
Systém: Globální
Extrém: Dle
Výběr: Pojmenovaný výběr - R-OP1



Reakce

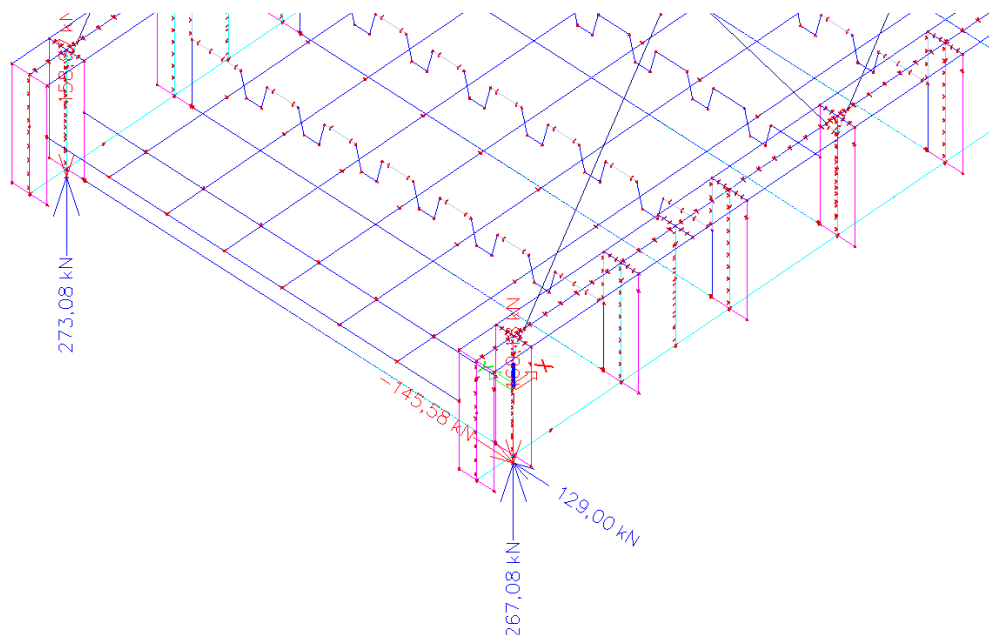
Lineární výpočet
Kombinace: Char_3
Systém: Globální
Extrém: Dle
Výběr: Pojmenovaný výběr - R-OP1
Uzlové reakce

Jméno	Stav	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]
Sn1/N461	Char_3/1	0,00	-5,13	639,08
Sn1/N461	Char_3/2	0,00	0,00	0,00
Sn1/N461	Char_3/3	0,00	2,89	1025,72
Sn2/N462	Char_3/2	0,00	0,00	0,00
Sn2/N462	Char_3/3	0,00	0,00	1097,22

Jméno	Klíč kombinace
Char_3/1	1.37*ZS19
Char_3/2	Nejsou žádné zatěžovací stavy
Char_3/3	1.37*ZS5

CHAR 8 – HORIZONTAL FORCES

Reakce
Hodnoty: R_x, R_y, R_z
Lineární výpočet
Kombinace: Char_6
Systém: Globální
Extrém: Dle
Výběr: Pojmenovaný výběr - R-OP1



Reakce

Lineární výpočet
Kombinace: Char_6
Systém: Globální
Extrém: Dle
Výběr: Pojmenovaný výběr - R-OP1
Uzlové reakce

Jméno	Stav	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]
Sn1/N461	Char_6/1	0,00	-145,58	-80,28
Sn1/N461	Char_6/2	0,00	129,00	253,82
Sn1/N461	Char_6/3	0,00	-41,56	-160,18
Sn1/N461	Char_6/4	0,00	120,11	267,08
Sn2/N462	Char_6/5	0,00	0,00	-158,97
Sn2/N462	Char_6/6	0,00	0,00	273,08

Jméno	Klíč kombinace
Char_6/1	0.60*ZS45 + 0.60*ZS46 + 0.60*ZS48 + 0.60*ZS55 + 0.61*ZS58 + 0.61*ZS68
Char_6/2	0.60*ZS44 + 0.60*ZS47 + 0.60*ZS51 + 0.60*ZS54
Char_6/3	0.60*ZS45 + 0.60*ZS46 + 0.60*ZS52 + 0.60*ZS54 + 0.61*ZS59
Char_6/4	0.60*ZS44 + 0.60*ZS47 + 0.60*ZS51 + 0.60*ZS55 + 0.61*ZS66 + 0.61*ZS68
Char_6/5	0.60*ZS45 + 0.60*ZS47 + 0.60*ZS49 + 0.60*ZS54 + 0.61*ZS67
Char_6/6	0.60*ZS44 + 0.60*ZS46 + 0.60*ZS48 + 0.60*ZS55 + 0.61*ZS58 + 0.61*ZS68

TŘENÍ V LOŽISKÁCH

Hodnota tření

$f = 5\%$

Hodnota tření v ložiskách

$T = 0.05 * 800.4 = 40.02 \text{ kN}$

1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 - Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí
SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793

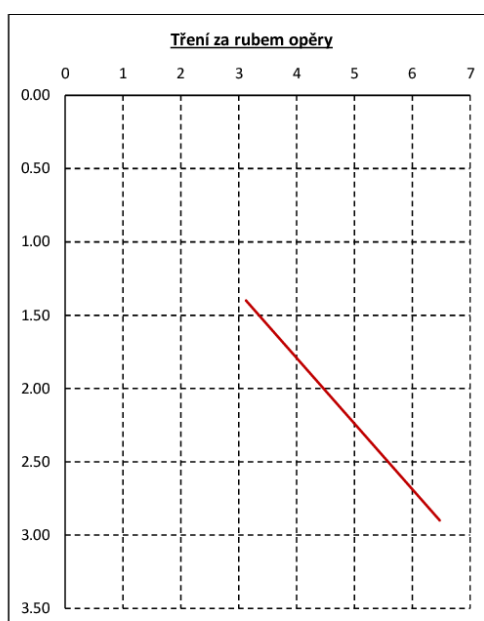
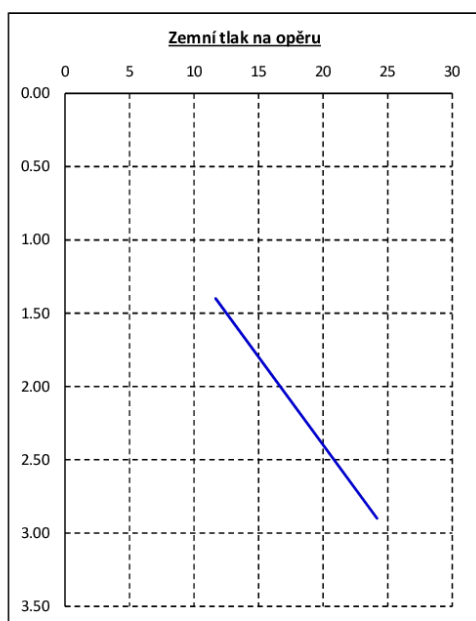
ZEMNÍ TLAK NA OPĚRU

Akce	1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 - Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí
SO	SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793

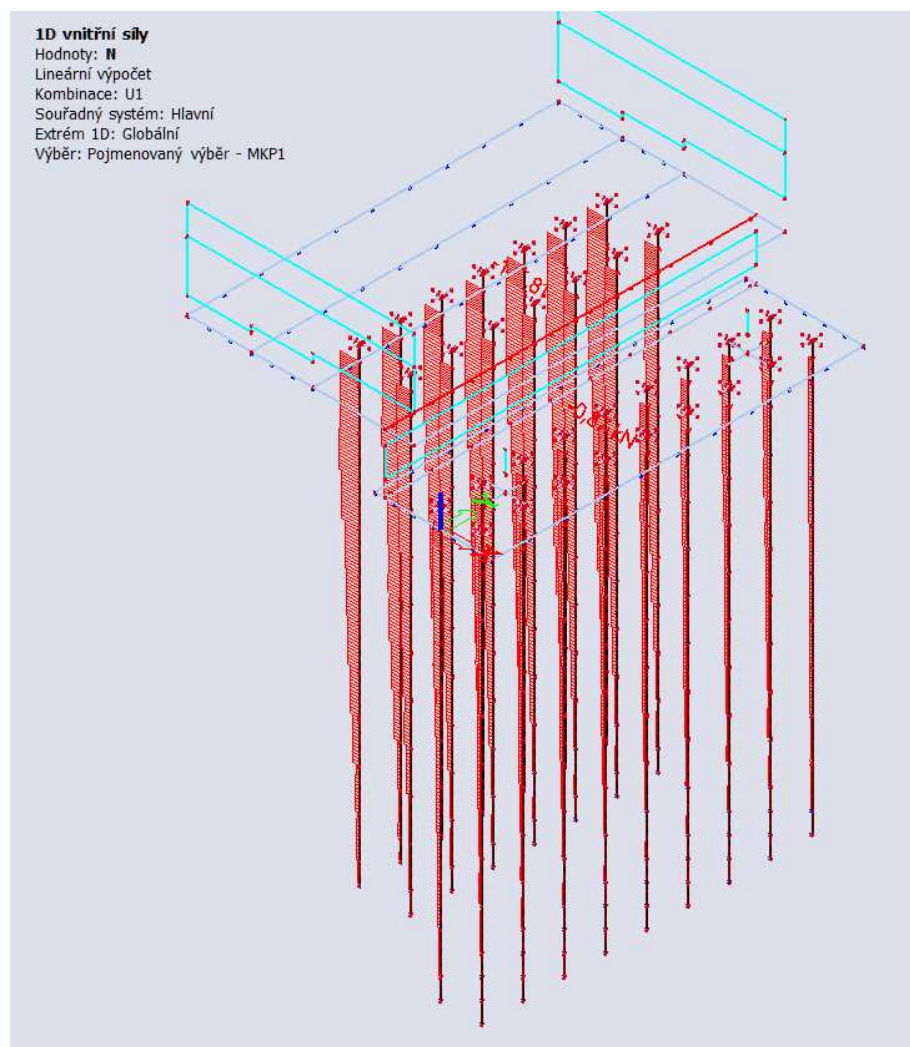
Zemní tlak na opěru					Tření za rubem opěry				
z_i m	φ_{ef} dg	k_a	k_0	k_{s0}	γ kN/m ³	σ_{a0k} kN/m ²	δ dg	$\tan(\delta)$	$\tan(\delta)$
1.40	30.00	0.33	0.50	0.42	20.0	11.67	15.00	0.27	3.13
2.90	30.00	0.33	0.50	0.42	20.0	24.17	15.00	0.27	6.48

Rozpočítání zemního tlaku na 2D

prut	svislá pořadnice prutu z_i m	Zemní tlak v daném bodě kN/m ²	vodorovné zatížení na 2D kN/	Tření za rubem v daném bodě kN/m ²	svislé zatížení na 2D kN/
1	1.40	11.7	11.67	3.1	3.13
2	2.90	24.2	17.92	6.5	4.80
3					
4					
5					
6					



VÝSLEDKY PŘEPOČTU

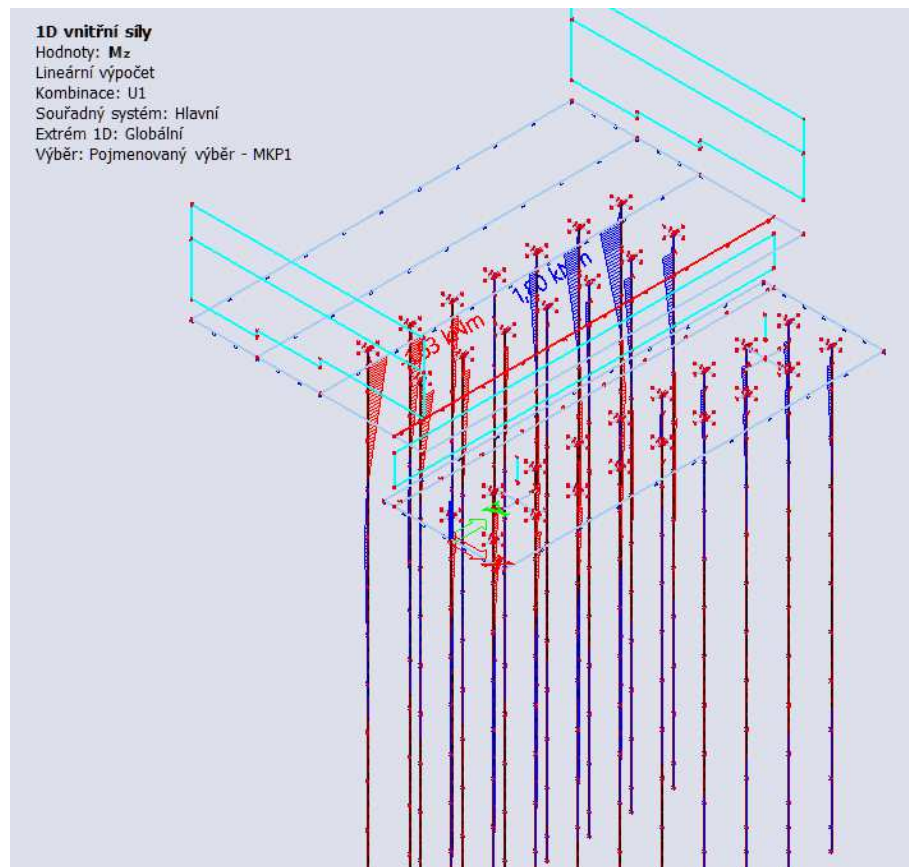
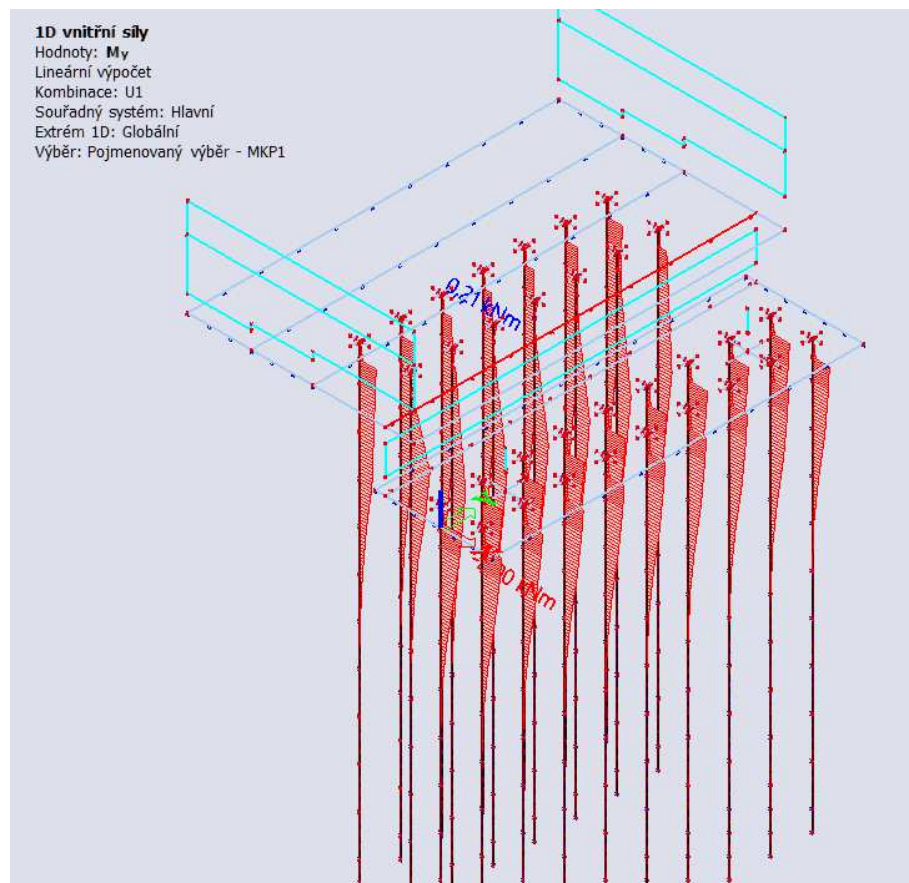


1D vnitřní síly

Lineární výpočet
Kombinace: U1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - MKP1

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B395	1,000	U1/1	-145,81	-0,77	0,08	0,00	-1,25	-0,12
B108	0,000	U1/1	-0,87	-0,01	-0,45	0,00	-0,16	0,00
B243	0,000	U1/1	-9,27	-1,36	-0,70	0,00	-0,05	0,17
B399	0,000	U1/1	-9,40	1,43	-0,65	0,00	-0,04	-0,16
B228	0,000	U1/1	-107,50	0,64	-1,64	0,00	0,16	-1,08
B308	0,000	U1/1	-5,92	0,02	1,03	0,00	-0,33	0,00
B192	0,000	U1/1	-3,80	0,28	-0,77	-0,01	-0,08	-0,02
B48	0,000	U1/1	-3,71	-0,26	-0,80	0,01	-0,10	0,01
B22	0,000	U1/1	-55,42	0,25	0,44	0,00	-2,00	-0,40
B307	0,000	U1/1	-86,37	-0,02	-0,61	0,00	0,21	0,05
B242	0,000	U1/1	-138,26	0,68	0,16	0,00	-1,59	-1,63
B398	0,000	U1/1	-139,96	-0,77	0,08	0,00	-1,45	1,80

Jméno	Klíč kombinace
U1/1	1.35*ZS1 + ZS2 + 1.35*ZS5 + 1.35*ZS6



Akce	1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793
Část	Mikropiloty pod OP1

SVISLÁ ÚNOSNOST MIKROPILOTY - DLE LIZZIHO

$d =$	0.200	m	průměr kořene (=průměr vrtu)
$D_a =$	108	mm	průměr trubky
$t_a =$	16	mm	tloušťka trubky
$f_y =$	235	MPa	mez kluzu oceli trubky
$f_{ck} =$	16	MPa	pevnost v tlaku injektáže
$A_a =$	4 624	mm ²	plocha trubky
$U_{ms} = \pi \cdot d \cdot \sum L_{ti} \cdot \tau_i \cdot m_z$			

vrstva	ozn.	rozhraní vrstvy z_i m	plášťové tření τ_{mi} MPa	délka kořene l_i m	$\pi \cdot D_k$ m	A_{ti} m ²	únosnost U_{ep} kN
S4/SM		2.200	0.04	2.20	0.628	1.382	55.3
R5		3.800	0.15	1.60	0.628	1.005	150.8
R4		6.200	0.30	2.40	0.628	1.508	452.4
průměrné q			0.17				
Σ				6.20			658.5

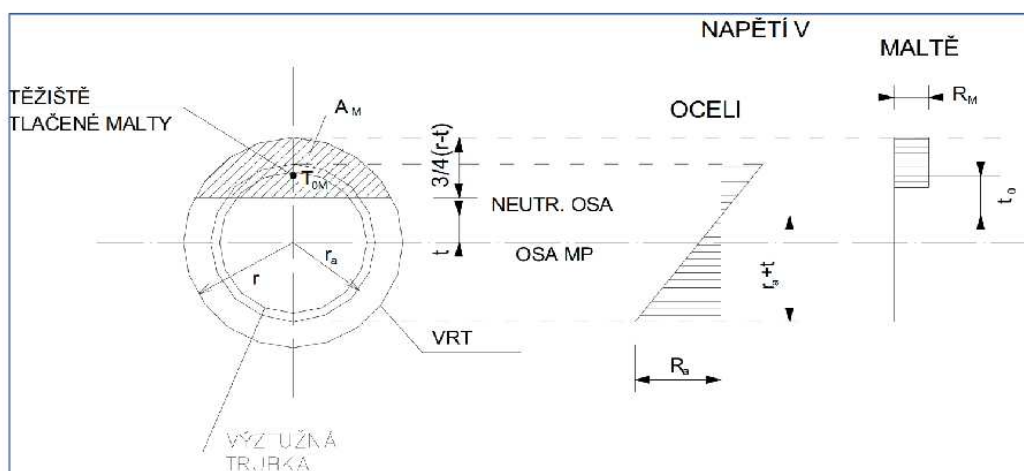
Únosnost paty neuvažována.

Vnější únosnost

			tah γ_R	m_z	tlak γ_R	m_z
Návrhový přístup, součinitel	2	DA2	1.15	0.80	1.10	0.80
Únosnost zeminy (vnější) (kN)			$U_{m,s,t,d} =$	458.1		
					$U_{m,s,p,d} =$	478.9

Vnitřní únosnost

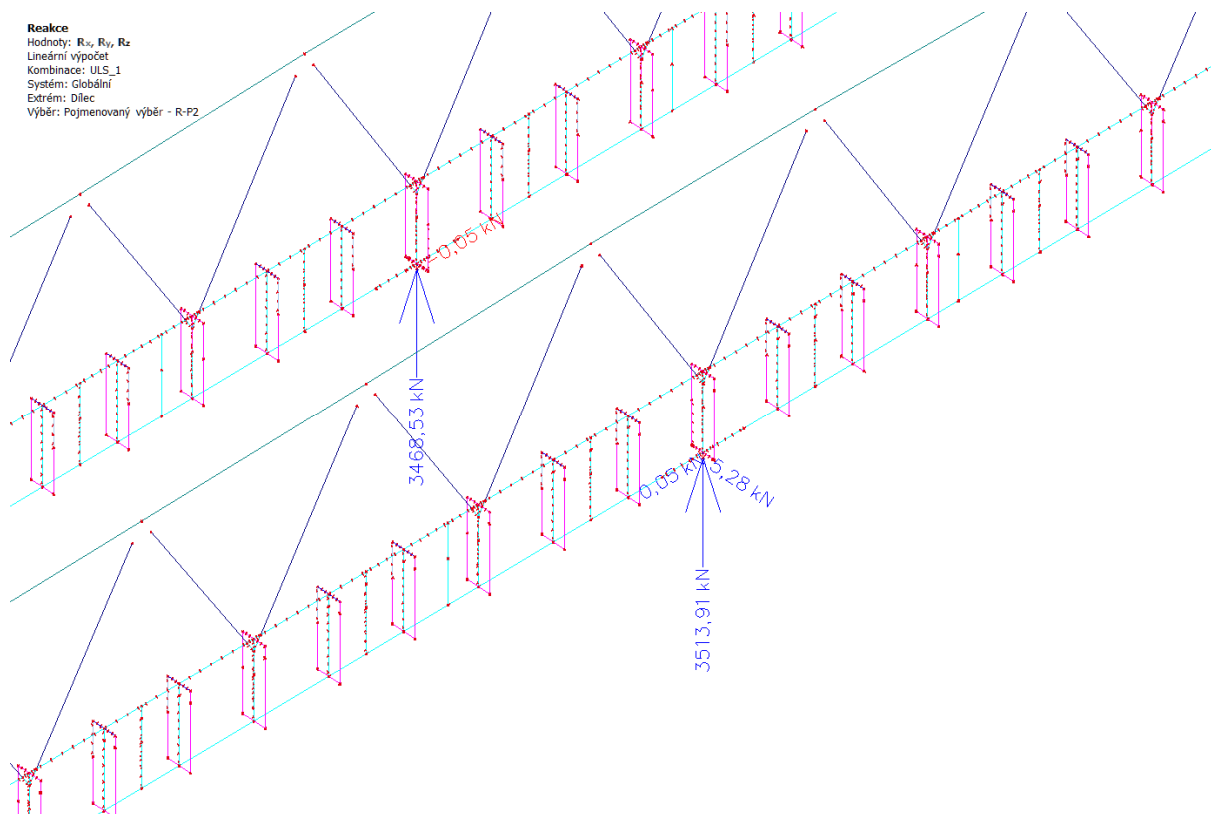
$\gamma_{M,a}$	$\gamma_{M,c}$	$N_{pl,Rd}$ kN
1.15	1.50	1 187.9



PILÍŘ P2

REAKCE OD NK

ULS1 - DL



Reakce

Lineární výpočet

Kombinace: ULS_1

Systém: Globální

Extrém: Dle

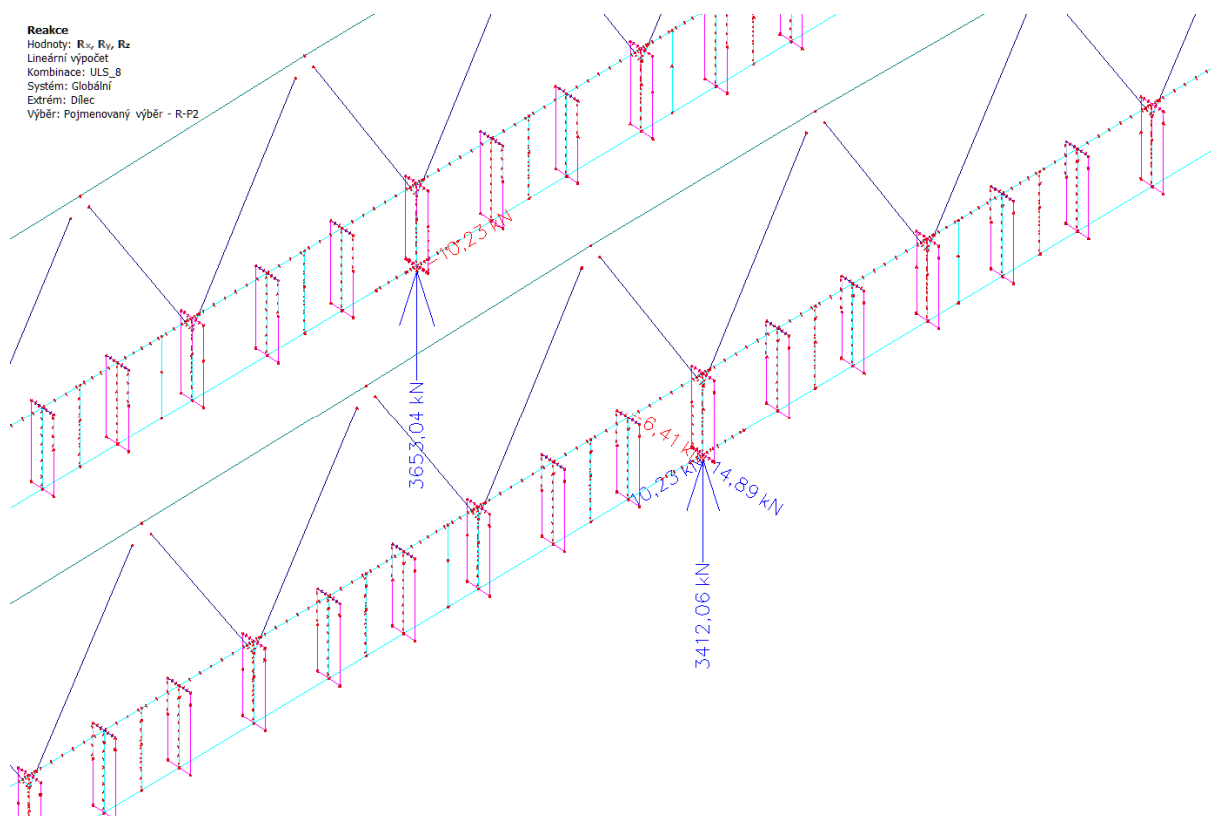
Výběr: Pojmenovaný výběr - R-P2

Uzlové reakce

Jméno	Stav	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]
Sn3/N463	ULS_1/1	0,05	5,28	3513,91
Sn4/N464	ULS_1/1	-0,05	0,00	3468,53

Jméno	Klíč kombinace
ULS_1/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.35*ZS3 + 1.58*ZS4

ULS1 – GR11 – UIC71



Reakce

Lineární výpočet

Kombinace: ULS_8

Systém: Globální

Extrém: Dílec

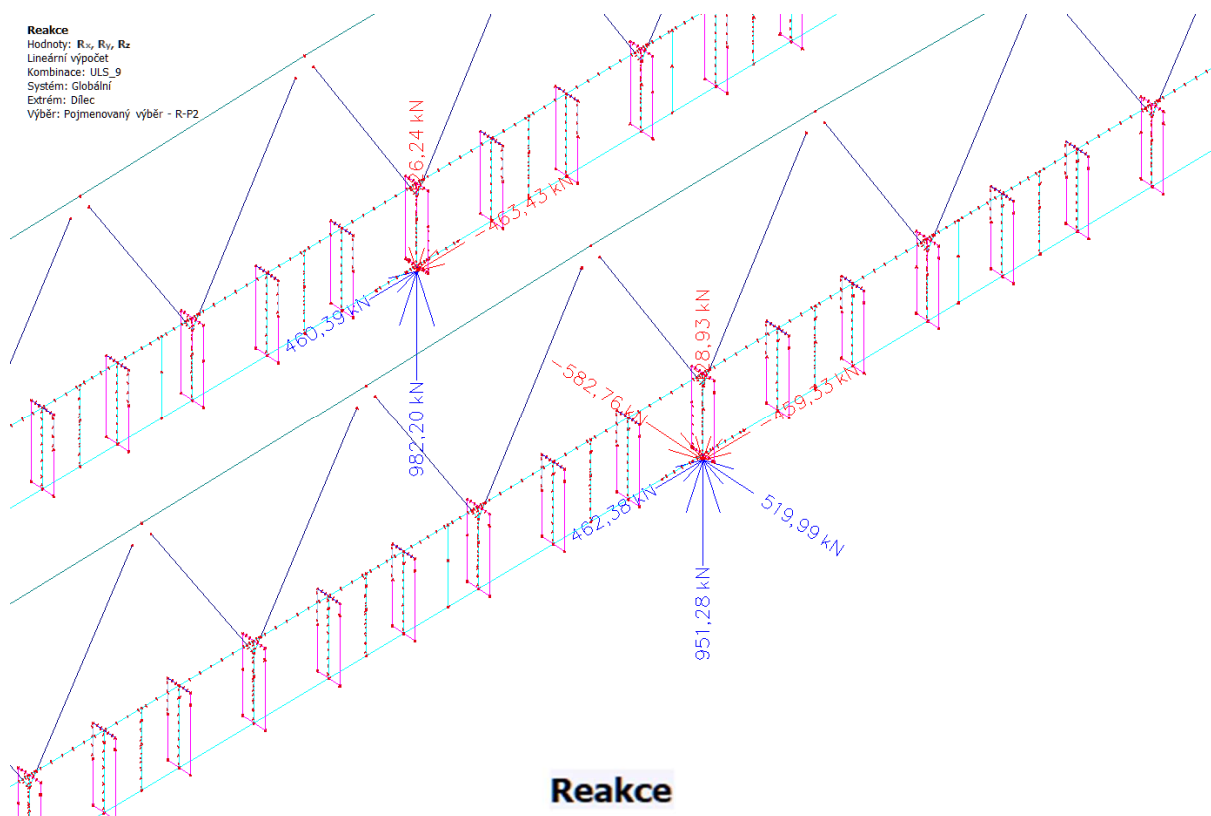
Výběr: Pojmenovaný výběr - R-P2

Uzlové reakce

Jméno	Stav	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]
Sn3/N463	ULS_8/1	10,23	-6,41	1536,73
Sn3/N463	ULS_8/2	0,00	0,00	0,00
Sn3/N463	ULS_8/3	0,02	14,89	3412,06
Sn4/N464	ULS_8/1	-10,23	0,00	1643,96
Sn4/N464	ULS_8/2	0,00	0,00	0,00
Sn4/N464	ULS_8/3	-0,02	0,00	3653,04

Jméno	Klíč kombinace
ULS_8/1	1.98*ZS5
ULS_8/2	Nejsou žádné zatěžovací stavy
ULS_8/3	1.98*ZS19

ULS – HORIZONTAL FORCES T+W



Reakce

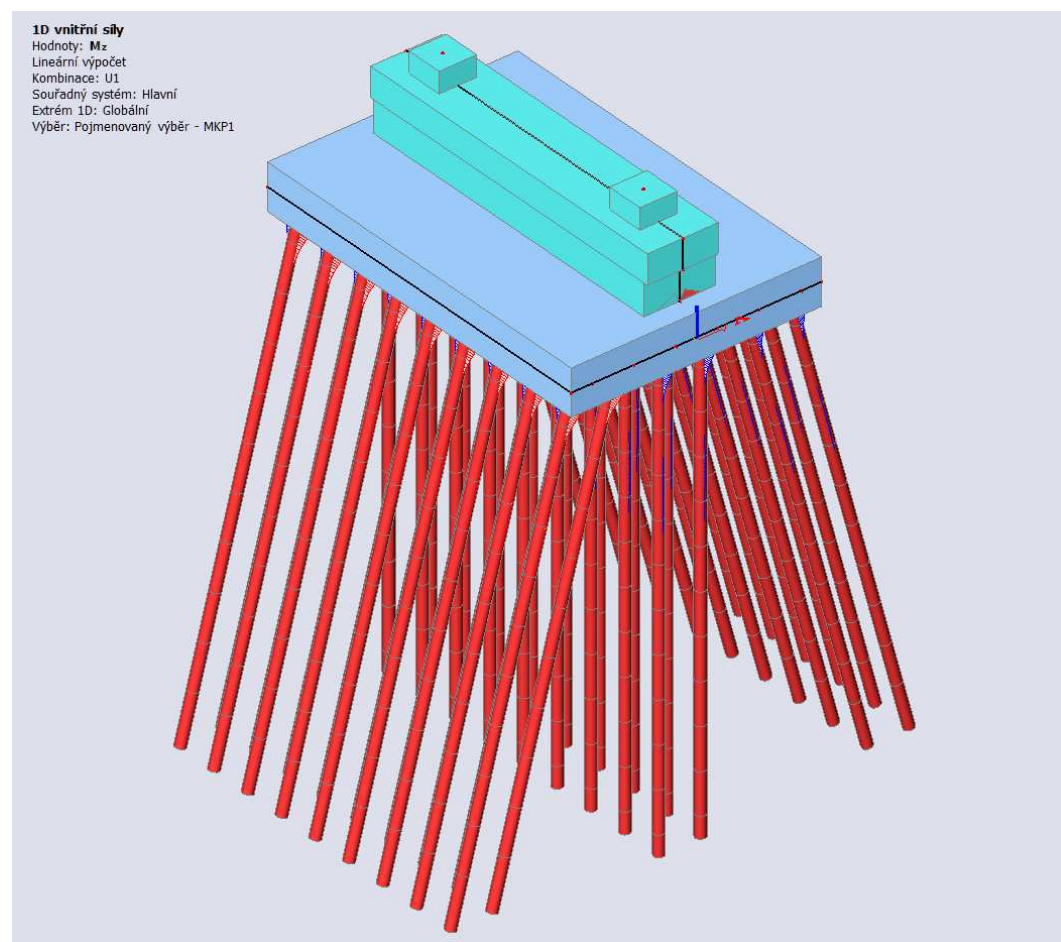
Lineární výpočet
Kombinace: ULS_9
Systém: Globální
Extrém: Dílec
Výběr: Pojmenovaný výběr - R-P2

Uzlové reakce

Jméno	Stav	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]
Sn3/N463	ULS_9/1	-459,33	-306,61	456,60
Sn3/N463	ULS_9/2	462,38	-147,98	-250,23
Sn3/N463	ULS_9/3	-440,34	-582,76	-213,62
Sn3/N463	ULS_9/4	440,52	519,99	936,00
Sn3/N463	ULS_9/5	438,22	-119,19	-428,93
Sn3/N463	ULS_9/6	-437,95	474,80	951,28
Sn4/N464	ULS_9/7	460,39	0,00	611,62
Sn4/N464	ULS_9/8	-463,43	0,00	-76,88
Sn4/N464	ULS_9/9	441,48	0,00	-426,24
Sn4/N464	ULS_9/10	-441,56	0,00	982,20

Jméno	Klíč kombinace
ULS_9/1	0.90*ZS45 + 0.90*ZS46 + 0.90*ZS49 + 0.70*ZS54
ULS_9/2	0.90*ZS44 + 0.90*ZS47 + 0.90*ZS48 + 0.70*ZS55 + 1.40*ZS63 + 1.40*ZS69
ULS_9/3	0.90*ZS44 + 0.90*ZS46 + 0.90*ZS50 + 0.70*ZS54 + 1.40*ZS67 + 1.40*ZS70
ULS_9/4	0.90*ZS45 + 0.90*ZS47 + 0.90*ZS53 + 0.70*ZS55
ULS_9/5	0.90*ZS44 + 0.90*ZS46 + 0.70*ZS55 + 1.40*ZS66
ULS_9/6	0.90*ZS45 + 0.90*ZS47 + 0.90*ZS53 + 0.70*ZS54 + 1.40*ZS70
ULS_9/7	0.90*ZS45 + 0.90*ZS47 + 0.90*ZS49 + 0.70*ZS55
ULS_9/8	0.90*ZS44 + 0.90*ZS46 + 0.90*ZS48 + 0.70*ZS54 + 1.40*ZS63 + 1.40*ZS69
ULS_9/9	0.90*ZS44 + 0.90*ZS47 + 0.70*ZS55
ULS_9/10	0.90*ZS45 + 0.90*ZS46 + 0.90*ZS50 + 0.70*ZS54 + 1.40*ZS67 + 1.40*ZS70

VÝSLEDKY PŘEPOČTU



1D vnitřní síly

Hodnoty: N

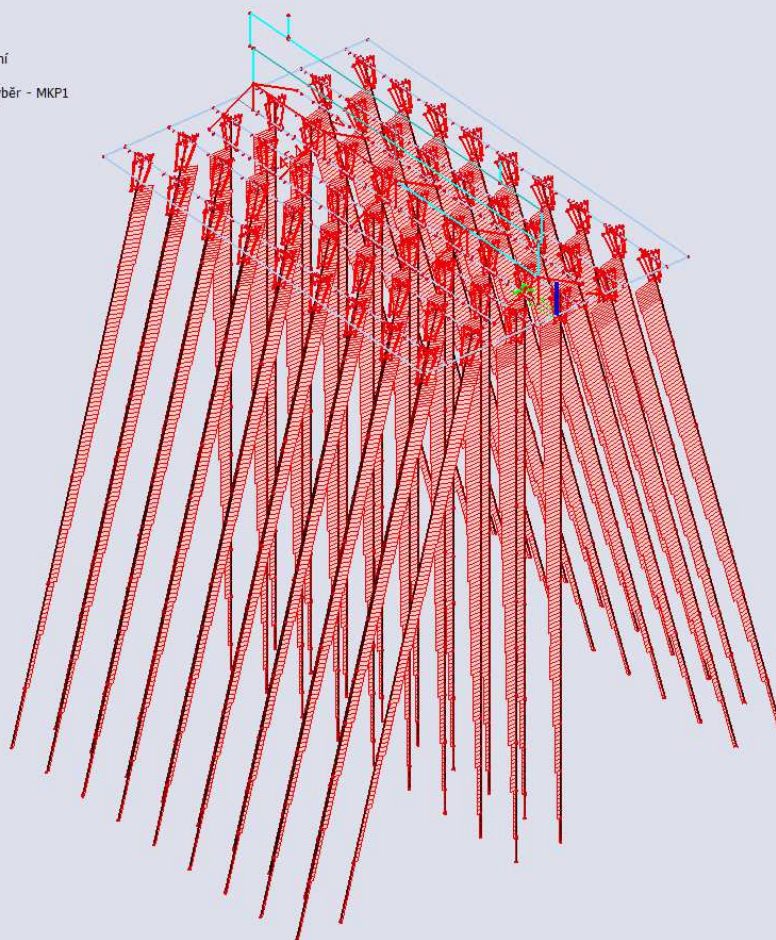
Lineární výpočet

Kombinace: U1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Pojmenovaný výběr - MKP1



1D vnitřní síly

Lineární výpočet

Kombinace: U1

Souřadný systém: Hlavní

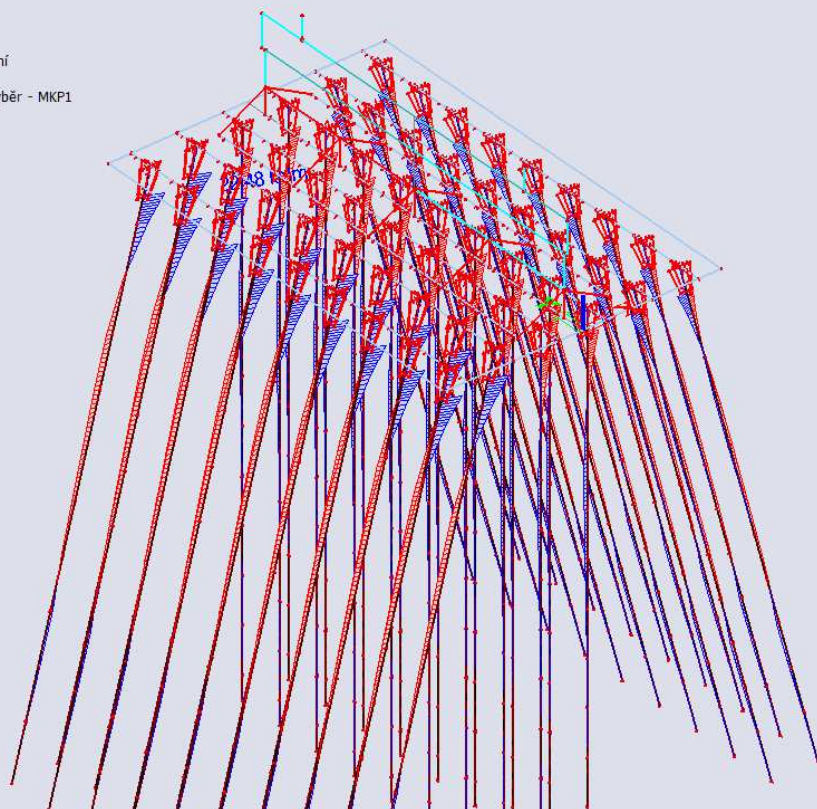
Extrém 1D: Globální

Výběr: Pojmenovaný výběr - MKP1

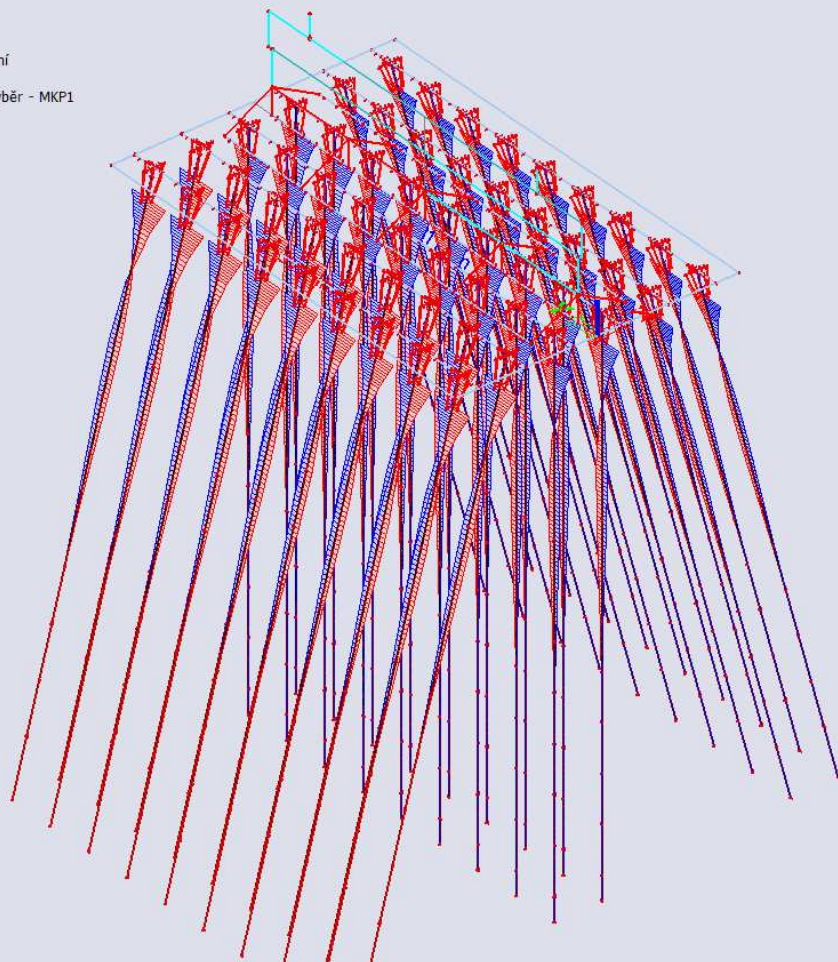
Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B1016	0,518	U1/1	-454,50	9,90	-2,63	0,00	1,47	-3,73
B423	0,000	U1/2	-2,28	1,01	1,21	0,00	0,40	0,33
B893	0,000	U1/3	-326,08	-12,33	10,57	0,00	-11,33	12,81
B993	0,518	U1/1	-368,85	-10,09	-21,20	0,00	11,56	3,87
B1029	0,000	U1/1	-26,74	-1,32	-1,71	-0,01	0,91	-0,08
B437	0,000	U1/3	-24,77	1,57	-1,62	0,01	0,82	0,15
B1041	0,000	U1/1	-452,88	10,17	10,77	0,00	-11,62	-8,90
B993	0,000	U1/1	-368,04	-10,09	-20,99	0,00	22,48	9,09
B919	0,000	U1/3	-240,52	11,82	-17,08	0,00	18,23	-12,39

Jméno	Klíč kombinace
U1/1	1.35*ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4
U1/2	1.35*ZS1 + ZS2 + ZS4
U1/3	1.35*ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS5

1D vnitřní síly
Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Kombinace: U1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - MKP1



1D vnitřní síly
Hodnoty: M_z
Lineární výpočet
Kombinace: U1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Pojmenovaný výběr - MKP1



Akce	1701 České Velenice (mimo) – Benešov u Prahy (mimo), definiční úsek 12 Lomnice n/Lužnicí – Veselí n/Lužnicí SO 12-20-01 - železniční most v ev. km 46.793
Část	Mikropiloty pod P2

SVISLÁ ÚNOSNOST MIKROPILOTY - DLE LIZIHO

d =	0.200	m	průměr kořene (=průměr vrtu)
D _a =	108	mm	průměr trubky
t _a =	16	mm	tloušťka trubky
f _y =	235	MPa	mez kluzu oceli trubky
f _{ck} =	16	MPa	pevnost v tlaku injektáže
A _a =	4 624	mm ²	plocha trubky
$U_{ms} = \pi \cdot d \cdot \sum L_{ti} \cdot \tau_i \cdot m_z$			

vrstva	ozn.	rozhraní vrstvy z _i m	plášťové tření τ _{mi} MPa	délka kořene l _i m	π·D _k m	A _{ti} m ²	únosnost U _{ep} kN
Y S4/S5 R6-R5		2.800	0.04	2.80	0.628	1.759	70.4
		4.900	0.10	2.10	0.628	1.319	131.9
		11.000	0.15	6.10	0.628	3.833	574.9
průměrné q			0.112				
Σ				11.00			777.2

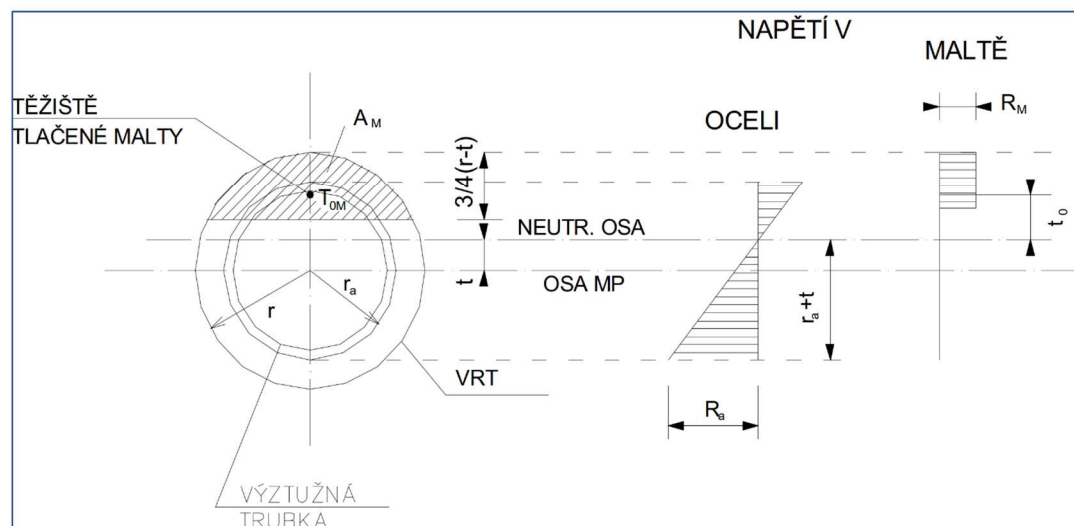
Únosnost paty neuvažována.

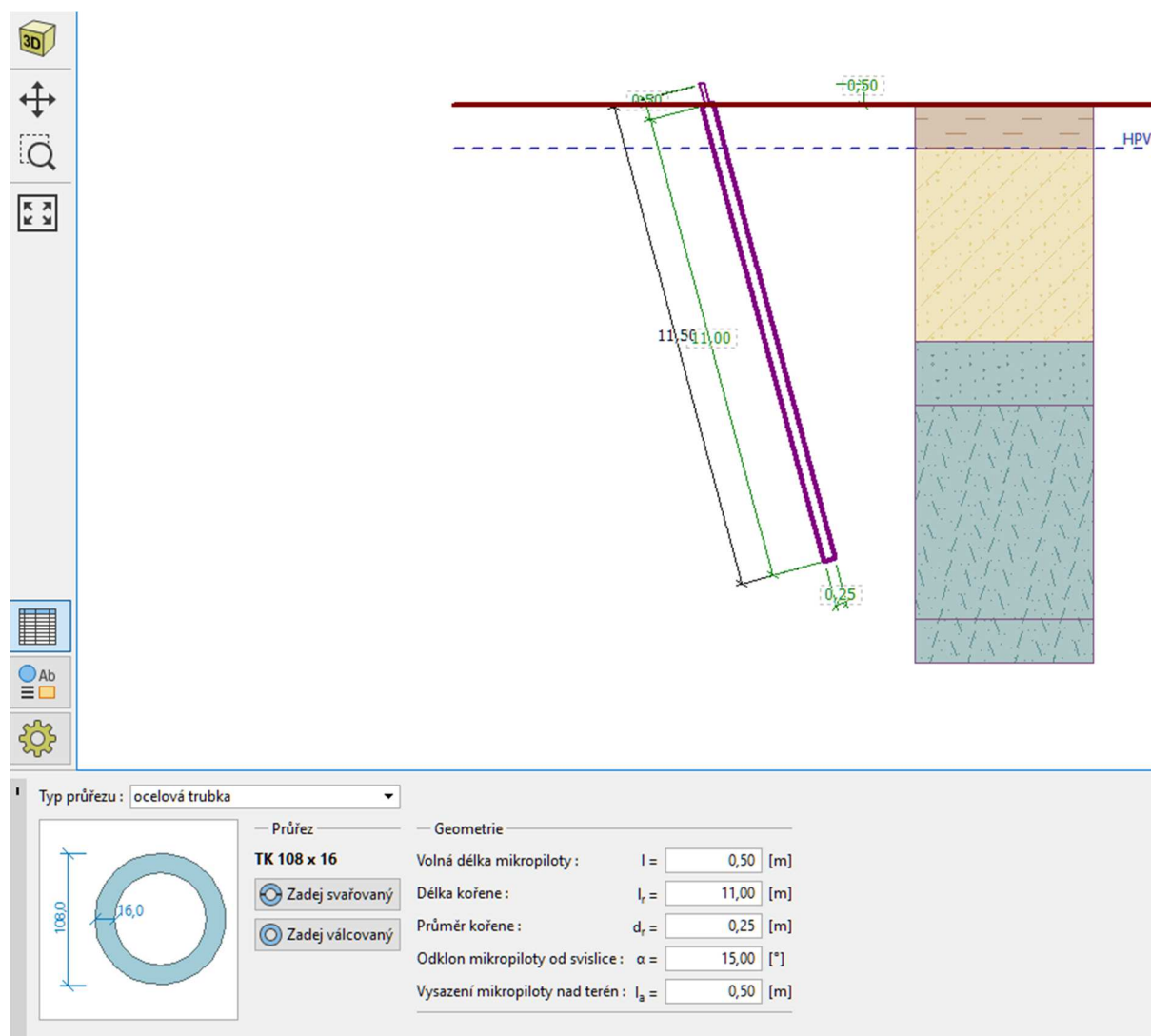
Vnější únosnost

			tah γ _R	m _z	tlak γ _R	m _z =
Návrhový přístup, součinitel	2	DA2	1.15	0.80	1.10	1.00
Únosnost zeminy (vnější) (kN)			U _{m,s,t,d} =	540.7		
					U _{m,s,p,d} =	706.6

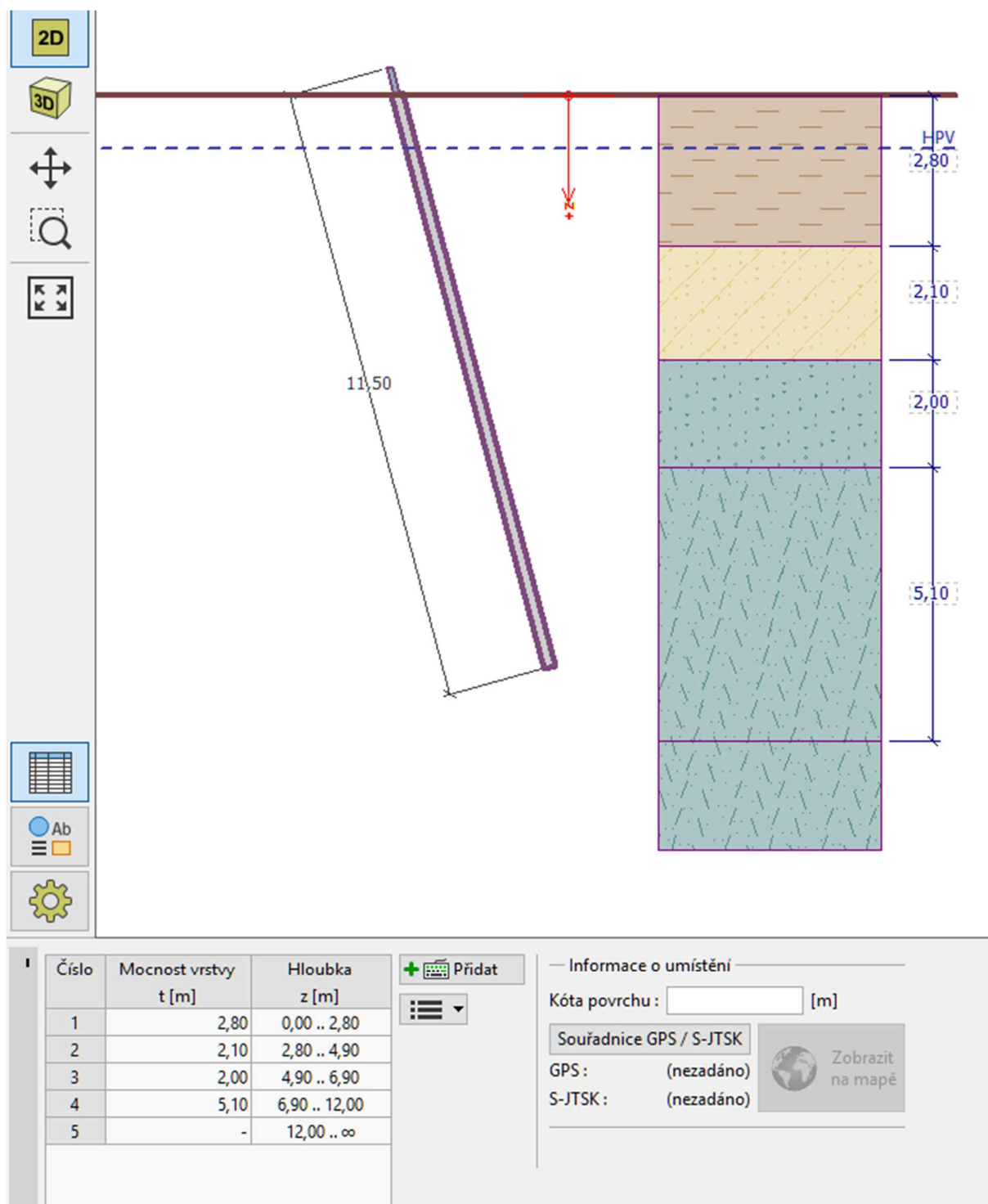
Vnitřní únosnost

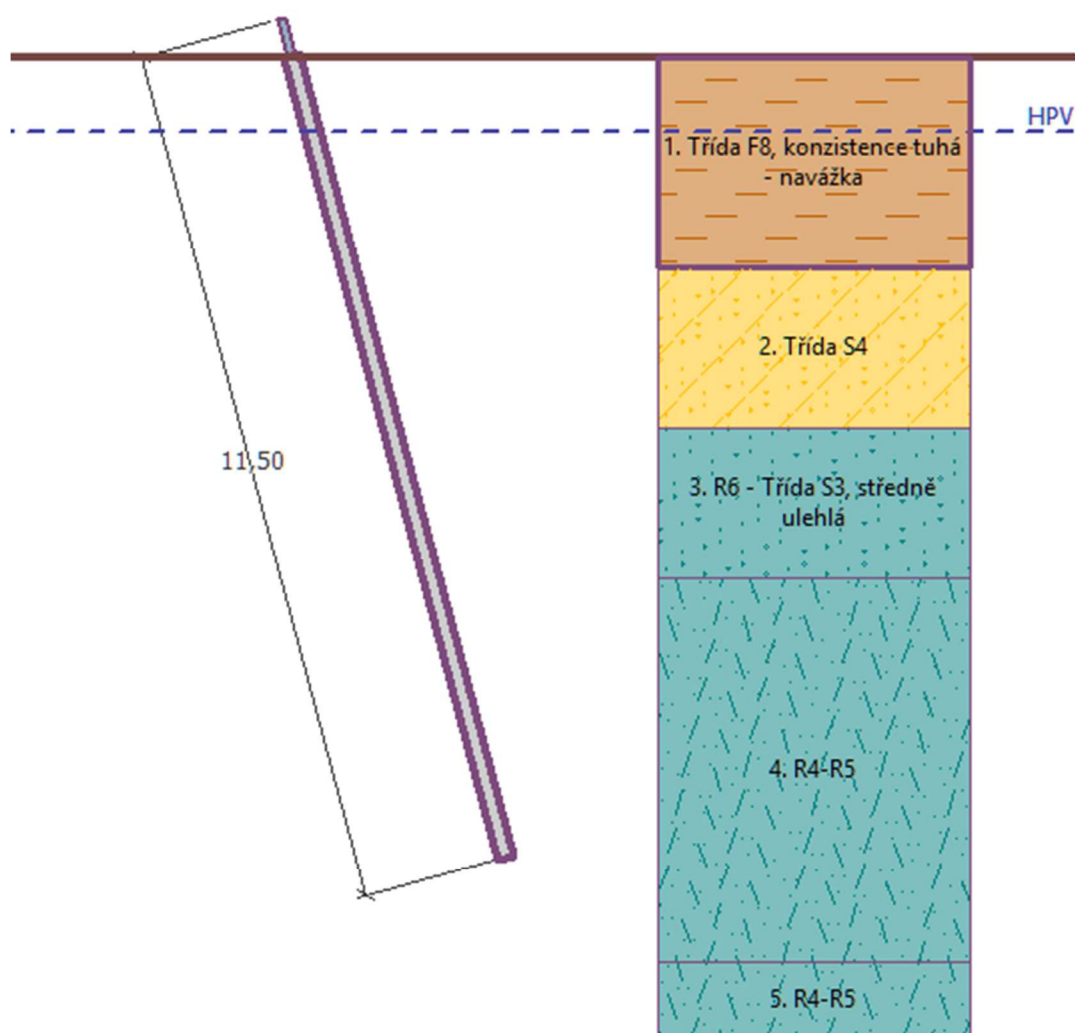
γ _{M,a}	γ _{M,c}	N _{pl,Rd} kN
1.15	1.50	1 187.9





Katalog	Vlastní	Katalog	Vlastní
C 20/25 $f_{ck} = 20,00$ MPa $E_{cm} = 30000,00$ MPa		S 235 $f_y = 235,00$ MPa $E = 210000,00$ MPa	





Automaticky vybírat maxima

☐ Uvažovat vliv koroze

Požadovaná životnost: $t =$ [] [rok]

Koef. vlivu spojení: $F_{ut} =$ [] [-]

Typ zeminy: zeminy v přírodním uložení

Modul reakce podloží: $E_p =$ 10,00 [MN/m³]

Okrajové podmínky výpočtu: kloub - kloub

Posouzení průřezu 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).

Modul reakce podloží $E_p = 10,00 \text{ MN/m}^3$

Spočtený počet půlvln $n = 1,90$

Vzpěrná délka $l_{cr} = 2,29 \text{ m}$

Kritická normálová síla $N_{crd} = 2092,53 \text{ kN}$

Maximální normálová síla $N_{max} = 454,00 \text{ kN}$

Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty **VYHOVUJE**

Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Průřez je nejvíce využit pro zatěžovací případ čís. 1

Plocha ideálního průřezu $A_i = 5,27E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu $J_i = 5,27E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu $\lambda = 72,266$

Součinitel vzpěrnosti $\kappa = 0,740$

Úroveň neutrální osy $= -29,5 \text{ mm}$

Napětí v oceli $= 217,66 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost oceli $= 235,00 \text{ MPa}$

Spřažený průřez mikropiloty **VYHOVUJE**

— Plášťové tření na kořeni —

Průměrné mezní plášťové tření $q_{sav} = 113,00 \text{ [kPa]}$

Číslo	Pořadnice x [m]	Tření q [kPa]
-------	--------------------	------------------

+ Přidat

Upravit

X Odstranit

Posouzení kořene

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene $= 0,80$

Průměrné mezní plášťové tření $q_{sav} = 113,00 \text{ kPa}$

Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty $R_s = 781,00 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty $R_d = 520,67 \text{ kN}$

Maximální normálová síla $N_{max} = 454,00 \text{ kN}$

Únosnost tlačené mikropiloty **VYHOVUJE**

POSOUZENÍ MIKROPILOTY

Max síla na mikropilotu :

- $N_{Ed} = 454 \text{ kN}$

Únosnost mikropiloty

- $U_{m,s,p,d} = 483.8 \text{ kN}$

Využití

- $U_r = 0.93$ – vyhovuje

1D vnitřní síly

Lineární výpočet

Kombinace: U2

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Pojmenovaný výběr - MKP1

Jméno	dx [m]	Stav	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B1041	0,000	U2/1	-155,84	-0,28	0,17	0,00	-0,29	0,73
B967	0,000	U2/1	-151,66	-0,29	0,16	0,00	-0,28	0,74
B906	0,000	U2/1	-8,78	0,36	0,22	0,00	-0,07	-0,10
B993	0,000	U2/1	-142,62	0,24	-4,12	0,00	4,37	-0,65
B1000	0,000	U2/1	-68,89	-0,01	1,29	0,00	-0,46	0,02
B1029	0,000	U2/1	-8,48	-0,08	-0,36	0,00	0,45	0,08
B992	0,000	U2/1	-8,48	0,08	-0,36	0,00	0,45	-0,08
B996	1,035	U2/1	-115,41	0,09	-0,08	0,00	-1,31	0,00
B919	0,000	U2/1	-138,83	0,24	-4,00	0,00	4,23	-0,66
B400	0,000	U2/2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Jméno	Klíč kombinace
U2/1	ZS3
U2/2	Nejsou žádné zatěžovací stavy

Zatížitelnost

- $Max N_{Ed} = 483.8 \text{ kN}$

- $N_{UIC} = 156 \text{ kN}$

- $\Delta = 520.7 - 454 = 66.7 \text{ kN}$

- $k_{UIC} = 66.7/156 = 0.427$

- $Z_{UIC} = 1.43$