

STATICKÝ VÝPOČET:

**REKONSTRUKCE MOSTU DC-046L, OPRAVA MK A VO V
UL. NA HRÁZI**

STATICKÝ VÝPOČET MOSTU

1. Identifikační údaje	
Zpracovatel:	FIRAST s.r.o
Vedoucí projektant:	Ing. Denisa Boháčová, Ph.D.
Zodpovědný projektant:	
Objednatel:	Statutární město Děčín Magistrát města Děčín, Mírové nám. 1175/5, 405 38 Děčín IV
Místo stavby:	Ul. Na Hrázi
Název stavby:	REKONSTRUKCE MOSTU DC-046L, OPRAVA MK A VO V UL. NA HRÁZI
Balt po vyrovnaní	

2. Základní údaje o mostu

Charakteristika mostu dle ČSN 73 6200, kap 4

- kap. 4.1. most na pozemní komunikaci
- kap. 4.2. most přes vodoteč
- kap. 4.3. o 1 poli
- kap. 4.4. s mostovkou v jedné úrovni (jednopodlažní)
- kap. 4.5. s horní mostovkou
- kap. 4.6. bez přesypávky
- kap. 4.7. nepohyblivý
- kap. 4.8. trvalý
- kap. 4.9. -
- kap. 4.10. v přímé
- kap. 4.11. šikmý
- kap. 4.12.
- kap. 4.13. s ohybově tuhou konstrukcí
- kap. 4.14. trémový
- kap. 4.15. s neomezenou volnou výškou
- kap. 4.16. otevřeně uspořádaný

Charakteristika mostu dle ČSN 73 6200, kap 4:

- kap. 4.1. most na pozemní komunikaci
- kap. 4.2. most přes vodoteč
- kap. 4.3. o 1 poli
- kap. 4.4. s mostovkou v jedné úrovni (jednopodlažní)
- kap. 4.5. s horní mostovkou
- kap. 4.6. bez přesypávky
- kap. 4.7. nepohyblivý
- kap. 4.8. trvalý
- kap. 4.9. -
- kap. 4.10. v přímé
- kap. 4.11. šikmý
- kap. 4.12. betonový
- kap. 4.13. s ohybově tuhou konstrukcí
- kap. 4.14. deskový
- kap. 4.15. s neomezenou volnou výškou
- kap. 4.16. otevřeně uspořádaný

3. Podklady:

3.1. Zaměření stávajícího území

4. Použitá literatura:

1. ČSN 7361 01 (6/1985) Projektování silnic a dálnic
2. ČSN 7362 01 (3/1978, změna a) 2/1987) Projektování a prostorové uspořádání mostních objektů
3. ČSN 736206 (71, zm. A) 1/89, zm. 2) 2/94) Navrhování betonových a železobetonových mostních konstrukcí
4. Statické tabulky
5. ČSN 73 6203/86 vč. zm. a/88 a b/89- Zatížení mostů
6. ČSN EN 1990 (73 0002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
7. ČSN EN 1991-1-1 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí- Část 1-1: Obecná zatížení- objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
8. ČSN EN 1991-2 (73 6203) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí- Část 2: Zatížení mostů dopravou, vč. Změny NA ed. A (2005)
9. ČSN EN 1992-1-1 (73 1201) EUROKÓD 2: Navrhování betonových konstrukcí- Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. vč. Změny NA ed. A (2007)
10. ČSN P ENV 13670-1 (73 2400) Provádění betonových konstrukcí- Část 1: Společná ustanovení
11. ČSN EN 1992- 2 (73 6208) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí- Část 2: Betonové mosty- Navrhování a konstrukční zásady
12. ČSN EN 206-1 (732403) Beton- Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
13. ČSN EN 1991-1-1-5 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí- Část 1-ř: Obecná zatížení- Zatížení teplotou

5. Použitý software

Scia Engineer 2016 výpočet metodou konečných prvků, kolektiv FEM consulting
Idea Statica 2023

6. Všeobecný popis

6.1. Účel objektu a požadavky na jeho využití

Účelem mostního objektu je převedení místní komunikace přes Jílovský potok.

Most se nachází ve městě Děčín (Horní Oldřichov), katastrální území Děčín XXI- Horní Oldřichov, na místní komunikaci – ulice Na Hrázi

Charakter stávající stavby:

Stávající mostní objekt se bude na základě mostních prohlídek demolovat a na jeho místě bude vybudován nový mostní objekt a přilehlá navazující komunikace. Přesný rozsah řešeného území je patrný ze záborových elaborátů ve výkresové části a z vlastní výkresové dokumentace mostu. Jedná se o jednopolevý most.

Stávající most je na základě závěrů z hlavní mostní prohlídky a ostatních provedených průzkumů ve špatném stavebně technickém stavu. Spodní stavba je tvořena kamennými opěrami. Nosnou konstrukci tvoří dvě na sobě vybetonované železobetonové desky. Navíc neodpovídá současným požadavkům na zatížitelnost mostu. Vzhledem k tomu, že nelze bezpečně stanovit stupeň narušení výztuže a její soudržnost s betonem, lze charakterizovat stav konstrukce jako špatný.

Charakteristika rekonstrukce:

Tuto konstrukci mostu by bylo vzhledem ke svému provedení velmi problematické především staticky sanovat, případně zesilovat, a proto se jeví jako nejvhodnější řešení na základě provedených mostních prohlídek odstranění mostního tělesa a jeho nahrazení novou mostní konstrukcí.

Rekonstrukce spočívá ve výměně základové části mostu, nosné konstrukce a celého mostního svršku.

6.2. Územní podmínky:

Most se nachází ve městě Děčín (Horní Oldřichov), katastrální území Děčín XXI- Horní Oldřichov, na místní komunikaci – ulice Na Hrázi, kterou převádí přes vodoteč Jílovského potoka.

6.3. Nosná konstrukce:

Nosnou konstrukci tvoří dvě na sobě vybetonované železobetonové desky. Navíc neodpovídá současným požadavkům na zatížitelnost mostu. Vzhledem k tomu, že nelze bezpečně stanovit stupeň narušení výztuže a její soudržnost s betonem, lze charakterizovat stav konstrukce jako špatný.

Takto provedenou konstrukci mostu by bylo velmi problematické především staticky sanovat, případně zesilovat, a proto se jeví jako nejvhodnější řešení na základě provedených mostních prohlídek odstranění mostního tělesa a jeho nahrazení novou mostní konstrukcí.

6.4. Spodní stavba

Stávající spodní stavbu tvoří kamenné opěry, navazující na nábrežní zdi. Stávající mostní objekt se bude na základě mostních prohlídek demolovat a na jeho místě bude vybudován nový mostní objekt a přilehlá navazující komunikace. Přesný rozsah řešeného území je patrný ze záborových elaborátů ve výkresové části a z vlastní výkresové dokumentace mostu. Nosná vodorovná konstrukce je řešena jako spřažená žb deska s ocelovými nosníky.

Zábradlí je řešeno jako Vierendelův nosník. Žb deska bude provedena ve střechovitém spádu 2% s tl. 300 mm v ose konstrukce. Krajiní nosníky, které budou propojeny s Vierendeelovým nosníkem jsou navrženy z profilu IPE 600, mezilehlé nosníky jsou z profilu IPE 300. Spodní stavba mostu bude provedena jako železobetonová s kamenným obložením, navazujícím na nábrežní zdi. Opěry jsou založeny na 4 pilotách o průměru 600 mm.

7. Předpoklady výpočtu:

7.1. Geotechnické podmínky:

Geologický průzkum je součástí přílohy.

7.2. Materiálové charakteristiky:

Beton: C 35/45

Návrhová pevnost betonu v tlaku EN 1992-2 ods.3.1.6

$$f_{cd} = \frac{a_{cc} * f_{ck}}{y_c}, \text{ EN 1992-2, tab.3.1.6}$$

$$f_{ck} = 35 \text{ MPa, EN 1992-1, tab.3.1.}$$

$$a_{cc} = 0,85, \text{ EN 1992-2, 3.1.6}$$

$$y_c = 1,5, \text{ , EN 1992-1, 2.4.2.4 pro trvalé a dočasné návrhové situace}$$

$$y_c = 1,2, \text{ , EN 1992-1, 2.4.2.4 pro mimořádné návrhové situace}$$

Návrhová pevnost betonu v tahu EN 1992-2 ods.3.1.6

$$f_{ctd} = a_{ct} * f_{ctk} * 0,5 / y_c, \text{ EN 1992-2, tab.3.1.6}$$

$$f_{ctk 0,05} = 2,2 \text{ MPa, EN 1992-1, tab.3.1}$$

$$a_{ct} = 1,0, \text{ EN 1992-2, 3.1.6}$$

$$y_c = 1,5, \text{ , EN 1992-1, 2.4.2.4 pro trvalé a dočasné návrhové situace}$$

$$y_c = 1,2, \text{ , EN 1992-1, 2.4.2.4 pro mimořádné návrhové situace}$$

Ocel B 500B

8. Geometrie

Tvar a základní rozměry mostu jsou patrné z příložených schémat. Vstupní údaje a údaje o modelu jsou s ohledem na množství dat pouze základní, kompletní vstupy jsou archivovány u projektanta. Model nosné konstrukce je zvolen jako rovinná deska, uložená na ložiskách, umístěných na žb opěrách.

8.1. Tvar konstrukce:

Tvar mostní konstrukce vychází z provedeního zaměření. Snahou bylo provedení stejného tvaru jako je stávající mostní konstrukce.

8.2. Statický model:

Pro výpočet vnitřních sil byl použit 3D deskový – trémový model v programu Scia Engineer. Model byl složen z modelu desky s trámy u mostovky. Trámy jsou uloženy na ložiskách. Prvky jsou zadány s patřičnou tuhostí. Teoretické rozpětí bylo uvažováno na základě navržených parametrů. Zábradlí mostu bude působit jako Vierendeelův nosník.

Konstrukce je zatížena zatížením vlastní tíhou, ostatním stálým a nahodilým zatížením dopravou. Zatížení kolovými nápravami je uvažováno jako bodové v místě příslušných náprav a roznáší se do střednice desky. Zatížení nápravami bylo uvažováno v nejnepříznivější poloze (přibližně ve středu rozpětí mostu).

9. ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE- stávající stav

9. 1.Stálé zatížení

9.1.1. Vlastní zatížení- vygenerováno programem Scia Engineer

1.2. Ostatní stálá zatížení	tloušťka	kg/m ³	Gk	Gk	γ _f	Gd
stávající stav	(m)		(kN/m ²)	(kN/m)	(-)	(kN/m ²)
vozovka (litý asfalt)	0,04	2500	1		1,35	1,35
zábradlí				1	1,35	
celkem						

9.1.3. Ostatní stálá zatížení- sedání základů

S nerovnoměrným sedáním podpěr se ve statickém výpočtu neuvažuje. Předpokládá se konsolidace základové spáry. Vzhledem k typu konstrukce nemá rozhodující vliv na zatížení konstrukce.

9.2. Nahodilá zatížení

9.2.1. Nahodilé zatížení sněhem- vzhledem k velikosti a tvaru mostu nemá rozhodující vliv na vnitřní síly a není uvažováno

9.2.2. Nahodilé zatížení větrem- vzhledem k velikosti a tvaru mostu nemá rozhodující vliv na vnitřní síly a není uvažováno

9.2.3. Nahodilá zatížení teplotou	stupňů	norma	norma
	C		
T min	-32	EN 1991-1-5, 6.1.3.2.,	minimální teplota vzduchu ve

		str. 15	stínu
		NA2.20 str.37, obr NA2str.39	
T max	38,1	EN 1991-1-5, 6.1.3.2., str. 15	maximální teplota vzduchu ve stínu
		NA2.20 str.37, obr NA1str.39	
Te, min	-24	EN 1991-1-5 NA.2.4 str 36	
Te, max	39,6	EN 1991-1-5 NA.2.4 str 36	
To	10	EN 1991-1-5 NA 2.21	výchozí teplota (v době zabudování)
T min	-32	EN 1991-1-5, 6.1.3.2., str. 15	minimální teplota vzduchu ve stínu
		NA2.20 str.37, obr NA2str.39	
T max	38,1	EN 1991-1-5, 6.1.3.2., str. 15	maximální teplota vzduchu ve stínu
		NA2.20 str.37, obr NA1str.39	
Te, min	-24	EN 1991-1-5 NA.2.4 str 36	

Zatížení teplotou bylo vypočteno dle požadavků ČSN EN 1991-1-5, 73 0035 Eurokód
1:Zatížení konstrukcí- Část 1-5: Obecná zatížení- Zatížení teplotou

Rovnoměrná složka teploty:

Zkrácení:

$$\Delta T_{M,heat}$$

Pro výpočet účinků zatížení teplotou byly uvažovány čtyři kombinace zatížení. Uvažované kombinace zatížení jsou uvedeny níže.

$$\text{Teplota 1} = \Delta T_{M,heat} + \Delta T_{N,exp} * w_N$$

$$\text{Teplota 2} = \Delta T_{M,cool} * w_M * + \Delta T_{N,con}$$

$$\text{Teplota 3} = \Delta T_{M,heat} + \Delta T_{N,exp} * w_N$$

$$\text{Teplota 4} = \Delta T_{M,cool} * w_M * + \Delta T_{N,con}$$

Kde:

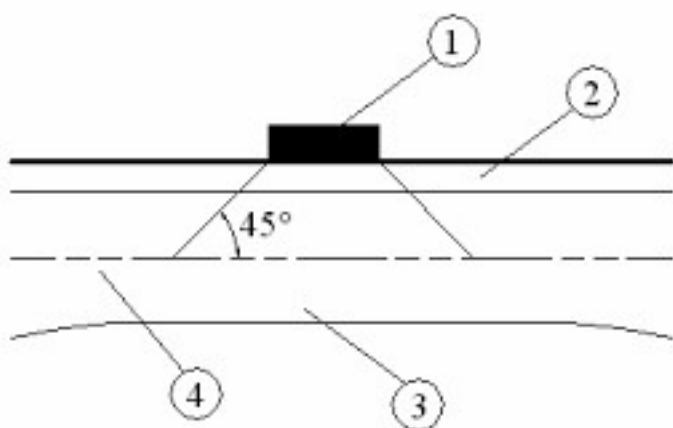
$$w_N = 0,35 \text{ nebo } w_N = 0,75$$

9.2.4. Rozdělení do zatěžovacích pruhů

	norma	norma
rozdělení do zatěžovacích pruhů		

w	skutečná šířka vozovky na mostě	
w	EN 1991-2, str 29, tab 4.1	šířka jednoho zat.pruhu
n=1	EN 1991-2, str 29, tab 4.2	navržený počet zat.pruhů
	šířka zbývající plochy	
Te, min	EN 1991-1-5 NA.2.4 str 36	

Roznášení soustředěných zatížení:



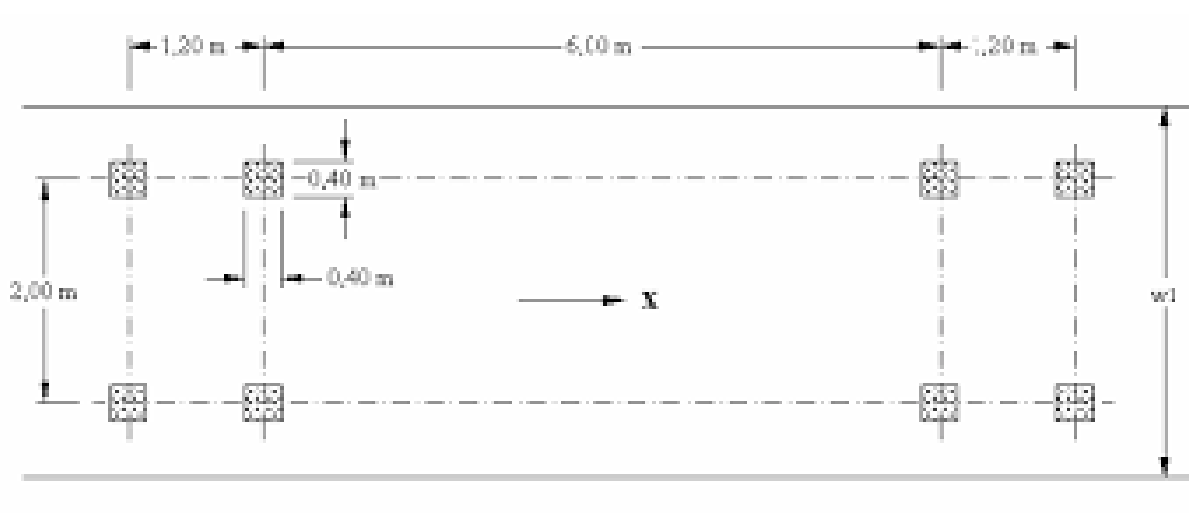
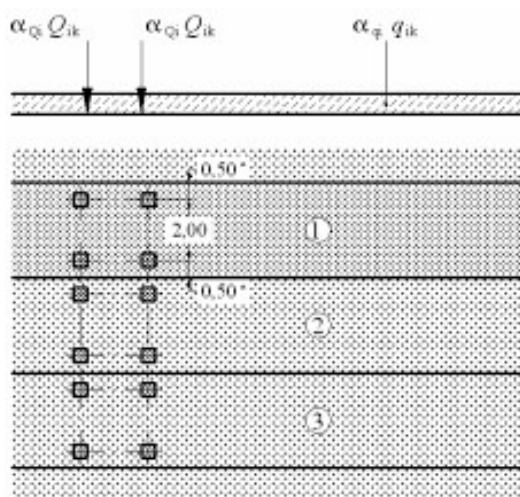
LEGENDA

1. Dotykový tlak kola
2. Vozovka
3. Betonová deska mostovky
4. Střednicová plocha betonové desky mostovky

Roznos kola (m)	Vozovka (m)	Střed desky nosné kce (m)	Roznášecí délka (m)
0,4	0,04	0,1	0,68
0,35	0,04	0,1	0,63
0,6	0,04	0,1	0,88

9.2.5. Model zatížení 1 (LM1)

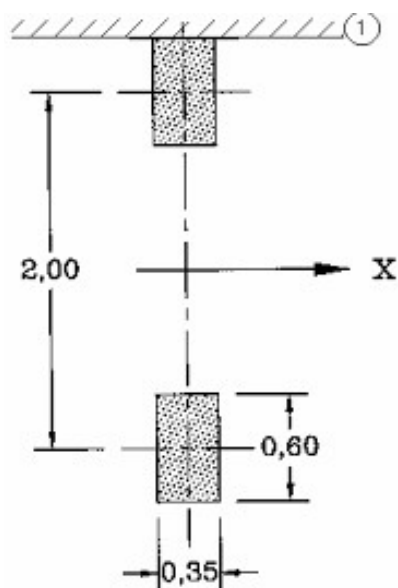
Umístění	Soustředěné zatížení			$\sum Q_i \cdot Q_i /$	Rovnoměrné zatížení		
	Q_{ik} (kN)	$\sum Q_i$	$\sum Q_i \cdot Q_i$ (kN)	$r_d \cdot r_d$ (kN)	q_{ik} (kN/m ²)	$\sum Q_i$	$\sum Q_i \cdot Q_i$ (kN ²)
Pruh č.1	300	0,8	240	519,0311419	9	0,5	4,5
Pruh č.2	200	0,8	160	403,1242126	2,5	1	2,5
Pruh č.3	100	0,8	80	103,3057851	2,5	1	2,5
Ostatní					2,5	1	2,5



9.2.6. Model zatížení 2 (LM2)

Zatížení ideální nápravou

Umístění	Soustředěné zatížení			$\sum Q_i \cdot Q_i /$
	Q_{ak} (kN)	$\sum Q = \sum Q_i$	$\sum Q_i^2 = \sum Q_{ak}^2$ (kN)	$r_d \cdot r_d$ (kN ²)
	400	0,8	320	309



9.2.7. Model zatížení 3 (LM3)

Zvláštní vozidlo 600/ 150 (4 náprav 150 kN po 1,5 m)

Zvláštní vozidlo 900/150 (6 náprav 150 kN po 1,5 m)

9.2.8. Model zatížení 3 (LM3a)

Zvláštní vozidlo 1800/200 (9 náprav 200 kN po 1,5 m) s rovnoměrným zatížením LM1

$L =$ EN 1991-2, str 106, A.3

$f_i = 1,4 - L/500$

EN 1991-2, str 106, A.3

šířka jednoho zatěžovacího pruhu max 3 m

Uvažován je pojezd normální rychlostí 50- 70 km/hod, aplikace dynamického součinitele

9.2.9. Model zatížení 3 (LM3b)

Zvláštní vozidlo 3000/240 (1 náprava 120 kN+ 12 náprav 240 kN po 1,5 m)

L= EN 1991-2, str. 106, A.3

$f_i = 1,4 \cdot L / 500$

EN 1991-2, str 106, A.3

šířka jednoho zatěžovacího pruhu max 3 m

9.2.9. Model zatížení 4 (LM4 zatížení davem lidí)

charakteristická zatížení

$q_{fk} = 5 \text{ kN/m}^2$, EN 1991-2, str.3, str 52

9.2.10. Brzdné a rozjezdové síly

Q1k= 300 kN	EN 1991-2, str.32	charakteristické hodnoty, model zatížení 1
q1k= 9 kN	EN 1991-2, str.32	charakteristické hodnoty, model zatížení 1
$\alpha Q1 = 0,8$	EN 1991-2, str.143, NA 2.12	
$\alpha q1 = 0,8$	EN 1991-2, str.143, NA 2.12	
w1= 4m	EN 1991-2, str.29, tab.4.1	šířka jednoho zatěžovacího pruhu max.3m
L= m	EN 1991-2, str.36	délka nosné konstrukce nebo uvažované části
$Q_{lk} = 0,6 \cdot \alpha Q1 \cdot (2 \cdot Q1k) + 0,1 \cdot \alpha q1 \cdot q1k \cdot w1 \cdot L =$		uvažuje se v úrovni povrchu vozovky
299,448		
EN 1991-2, str.36		$180 \cdot \alpha Q1k \leq Q_{lk} \leq 900 \text{ kN}$

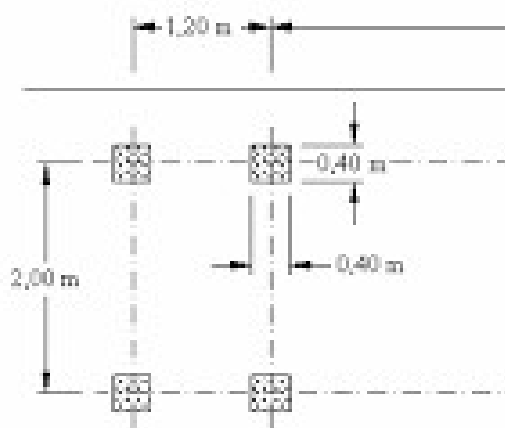
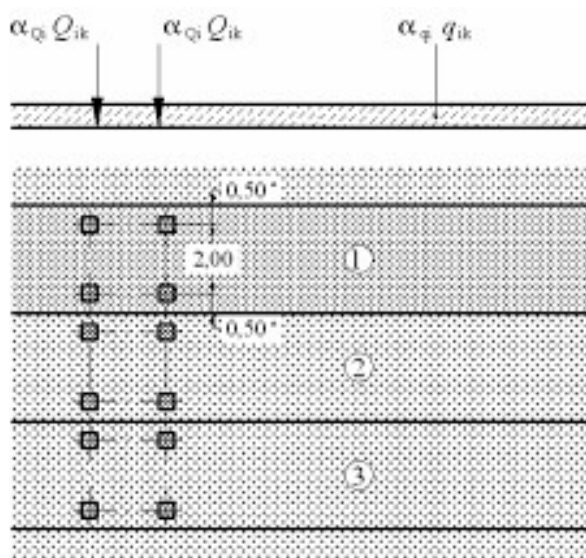
9.2.11. Odstředivé a jiné příčné síly

Není rozhodující, neuvažováno

9.2.12. Nahodilá zatížení na únavu

9.2.12.1. Model zatížení na únavu 1 (LM1 U)

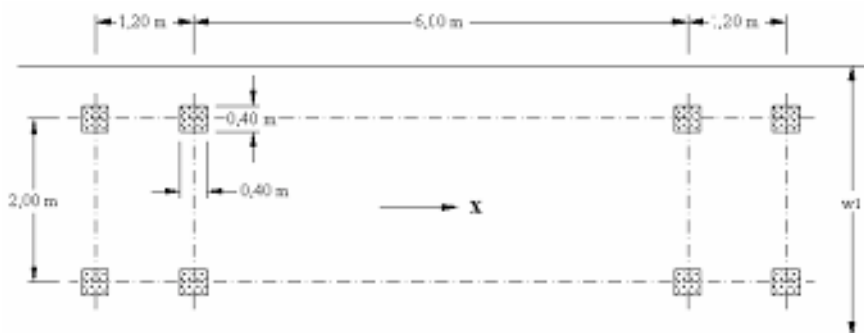
Umístění	Soustředěné zatížení				Rovnoměrné zatížení		
	Q_{ik} (kN)	α_{Qi}	$\alpha_{Qi} Q_{ik}$ (kN)	$\alpha_{Qi} Q_{ik} / r_{d*rd}$ (kN)	q_{ik} (kN/m ²)	α_{Qi}	$\alpha_{Qi} Q_{ik}$ (kN ²)
Pruh č.1	300	0,7	210	232,69	9	0,3	2,7
Pruh č.2	200	0,7	140	155,12	2,5	0,3	0,75
Pruh č.3	100	0,7	70	7,56	2,5	0,3	0,75
Ostatní					2,5	0,3	0,75



9.2.12.2. Model zatížení na únavu 2 (LM2 U)

Vychází z Tab. Soubor častých nákladních vozidel

9.2.12.3. Model zatížení na únavu 3 (LM3 U)



9.2.12.4. Model zatížení na únavu 4 (LM4 U)

Vychází z Tab. Soubor ekvivalentních nákladních vozidel
a z Tab. Definice kol a náprav

9.13.1. Kombinace zatížení:

$$6.10a \quad y_{G_i, \square}(M_{q_0+M_{q-q_0}+M_{qs}}) + y_{O,1}(\psi_{0,1} M_{TS} + \psi_{0,1} M_{UDL}) + y_{O,2} \psi_{0,2} M_T$$

$$6.10b \leq y_{Gi} \cdot (M_{q0} + M_{q-q0} + M_{qs}) + y_{O,1} (\psi_{0,1} M_{TS} + \psi_{0,1} M_{UDL}) + y_{O,2} \psi_{0,2} M_T,$$

kde:

$$y_{Gj,\square} = 1,35 \quad \xi = 0,85 \quad psi_{0,2T} = 0,60$$

$$y_{Gj,inf}=1,00 \quad psi_{0,1ST}=0,75$$

$$y_{O,i} = 1,5 \quad psi_{0,1UDL} = 0,4$$

9.13.2. Kombinace zatížení MSP:

Charakteristická kombinace:

$$+M_{q-q0}+M_{qs})+(M_{TS}+M_{UDL})+psi_{0,1}M_T$$

Častá kombinace:

$$+M_{q-q0}+M_{qs})+psi_{1.1}(M_{TS}+M_{UDL})+psi_{2.2}M_T$$

Kvazistálá kombinace:

$$+M_{q-q_0+M_{qs})+psi_{2,1}+M_{q-q_0+M_{qs})+psi_{2,2}M_T$$

kde:

$$psi_{0.1} = 0,6$$

$$psi_{TS} = 0,75$$

$$psi_{1,1UDL} = 0,4$$

$$psi_{2,1} = 0,00$$

$$psi_{2,2} = 0,5$$

10. POSOUZENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE:

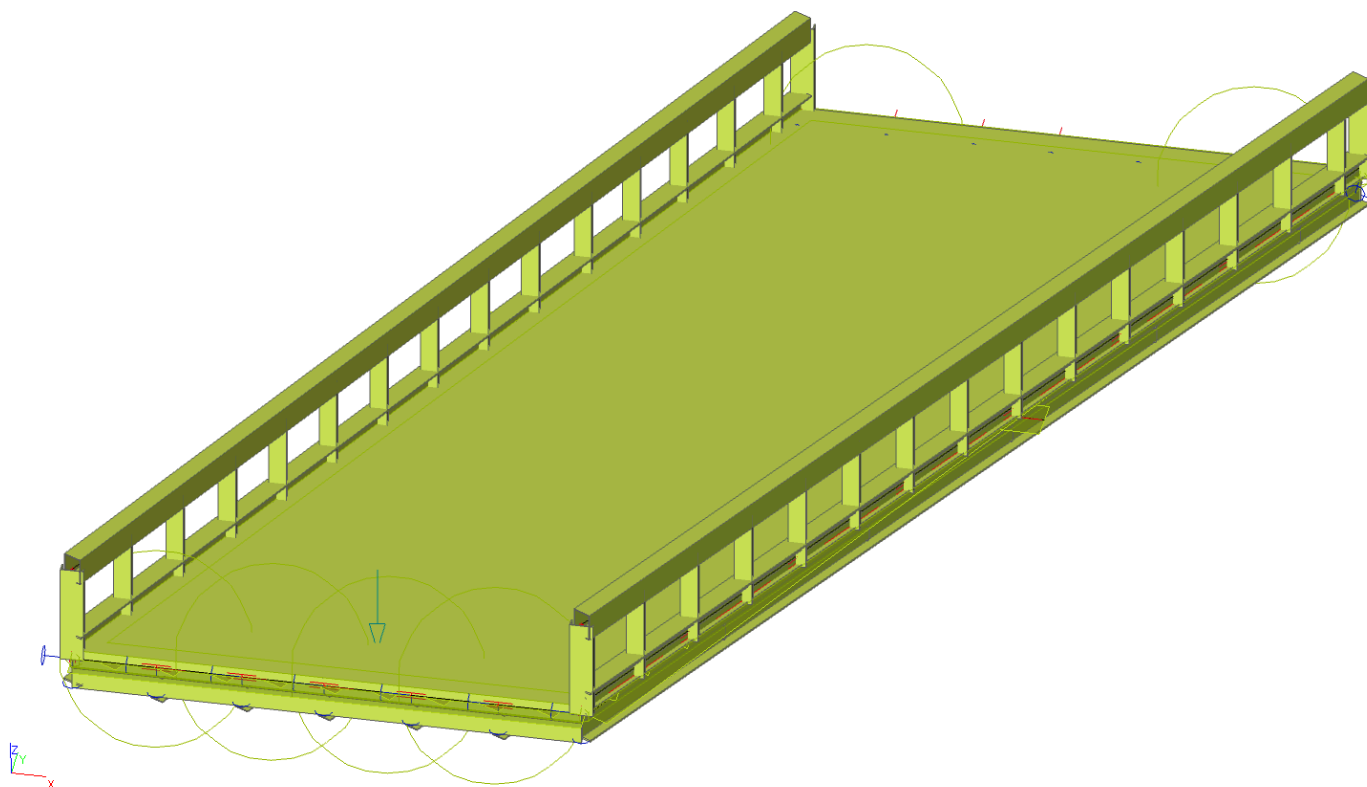
viz. Výstupy z program Scia Engineer

11. ZÁVĚR

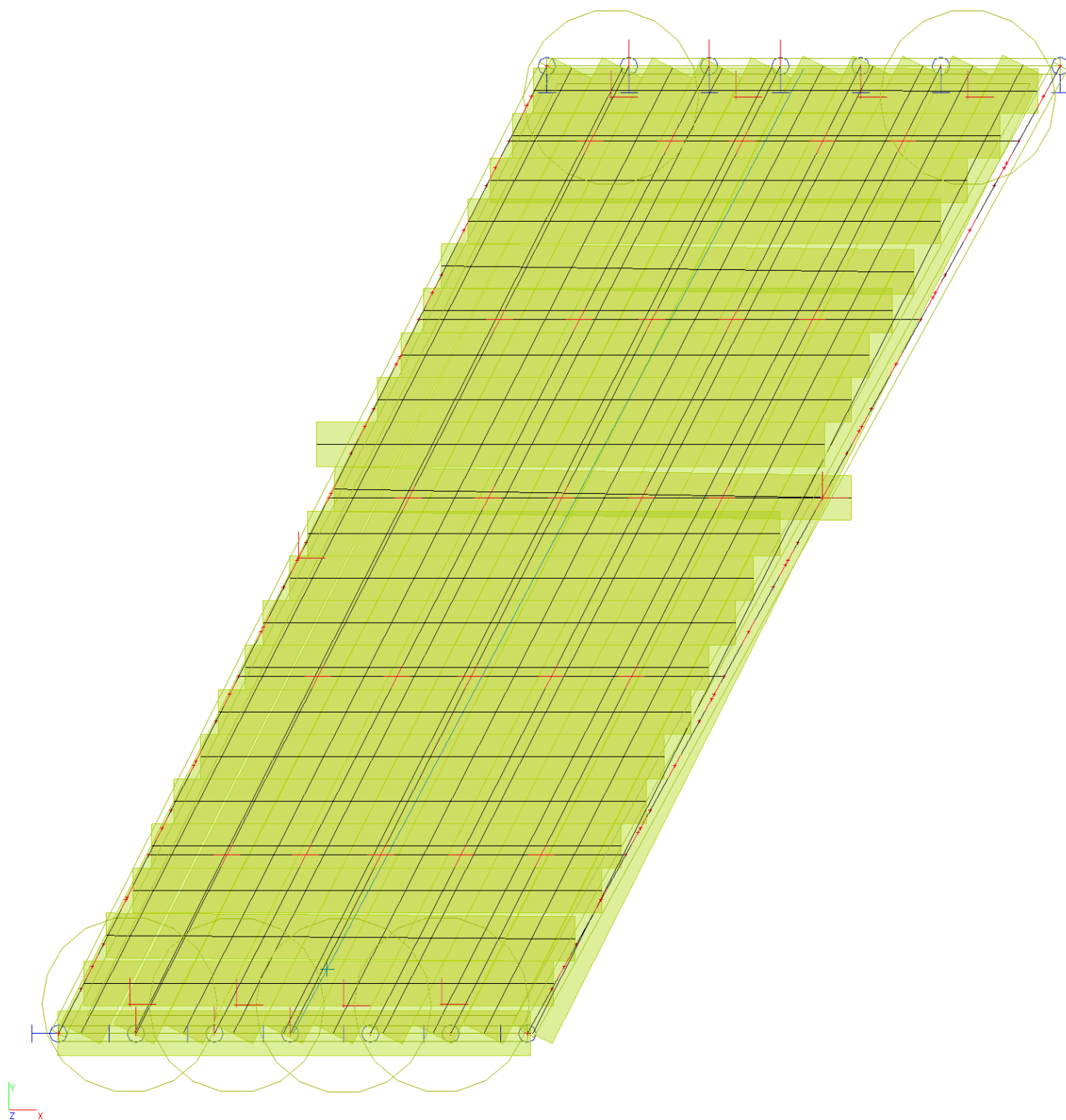
Statický výpočet není možné zveřejňovat nebo jinak využívat bez souhlasu autora. Musí být vždy uváděn kompletní. Do statického výpočtu, ani do jeho částí není možné zasahovat bez souhlasu autora- projektanta.

Pozn. počet a rozmístění pilot a návrh výztuže NK nenahrazuje RDS, kterou je možné objednat u zhotovitele PD.

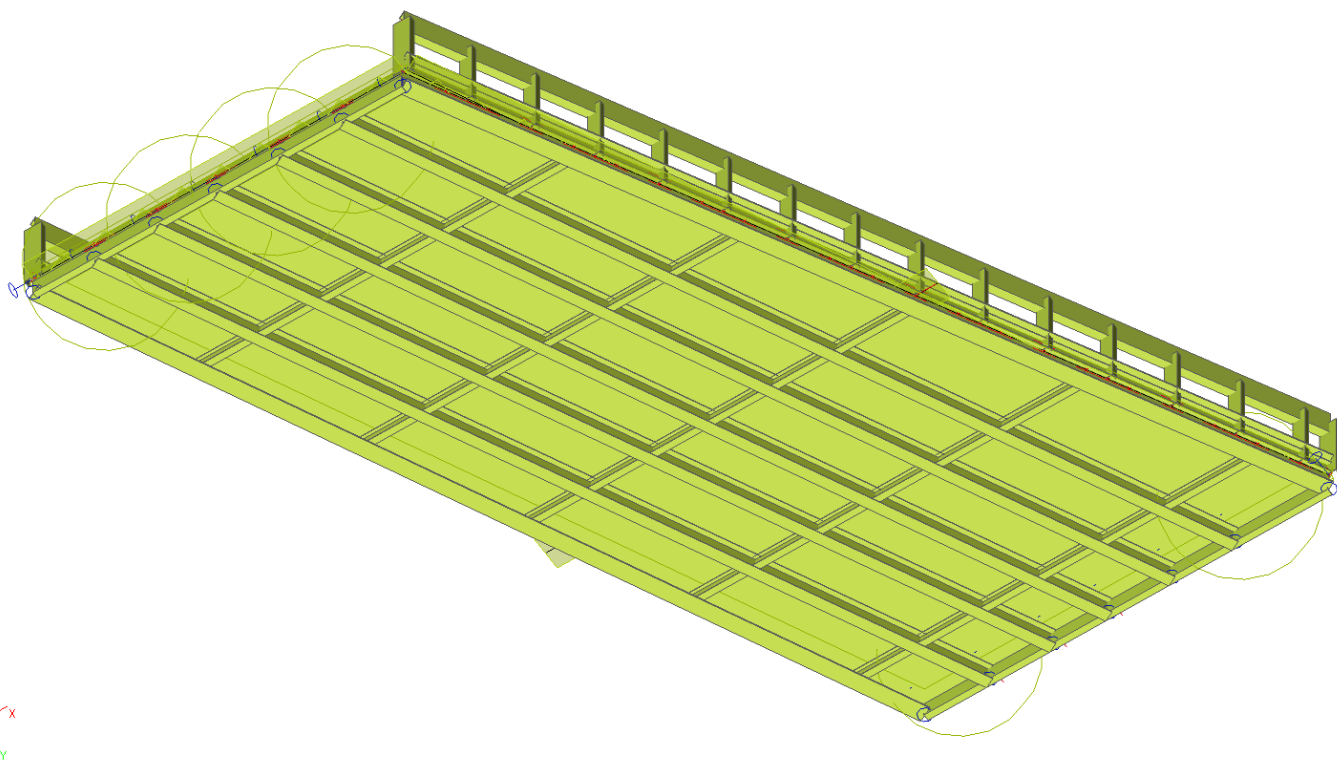
1. Výpočtový model



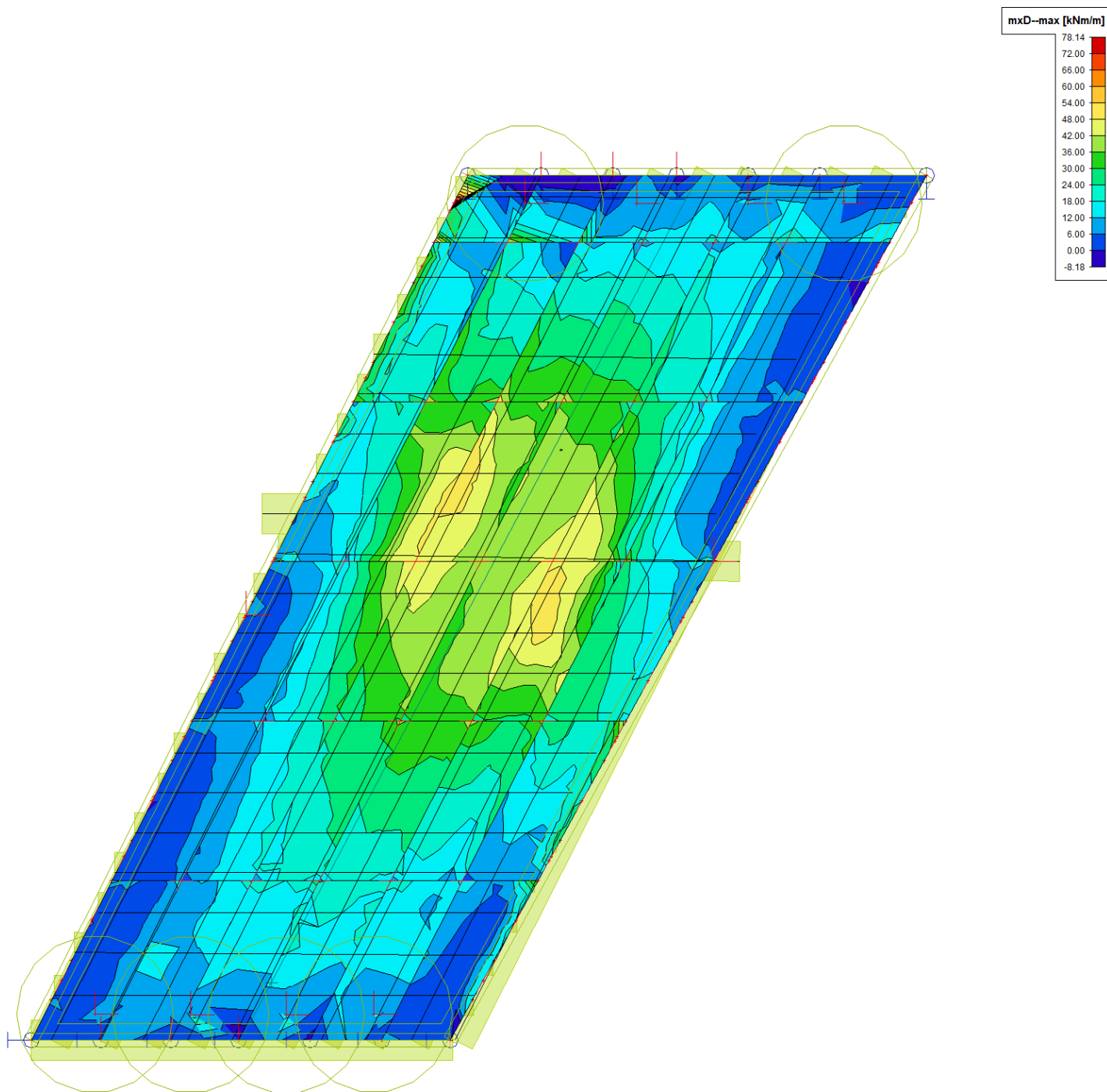
2. Výpočtový model



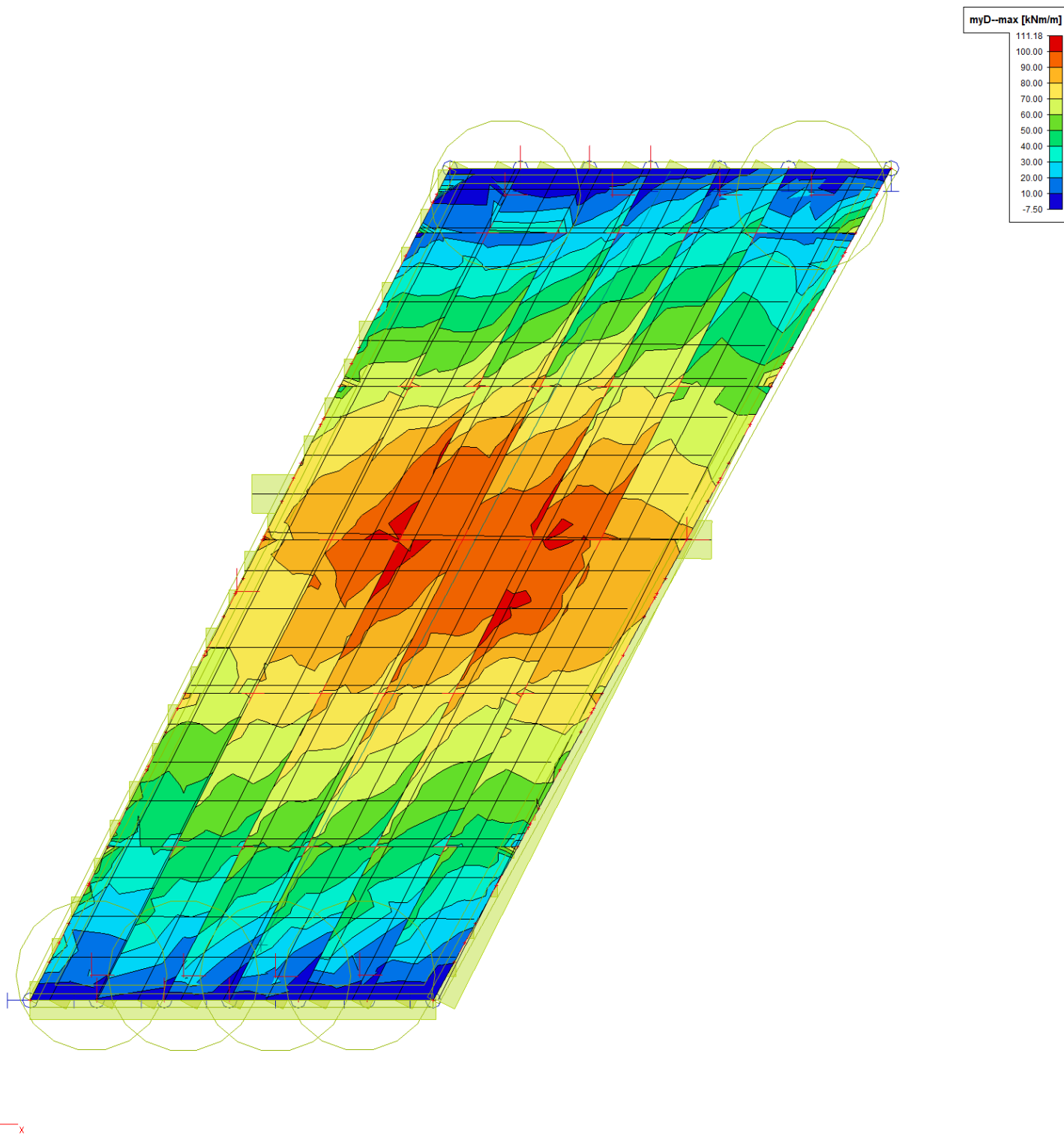
3. Výpočtový model



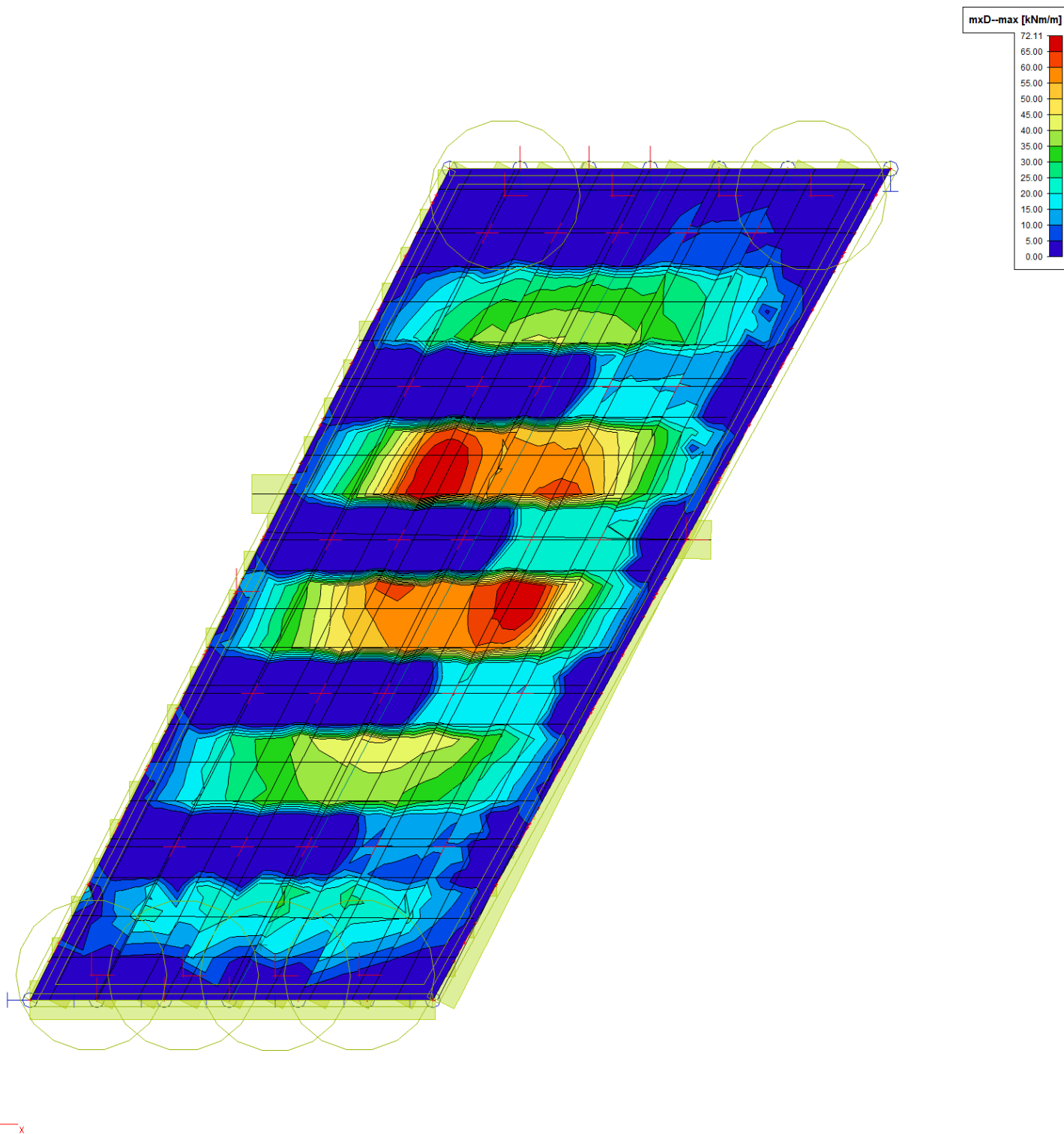
4. Plochy - Vnitřní síly; mxD-



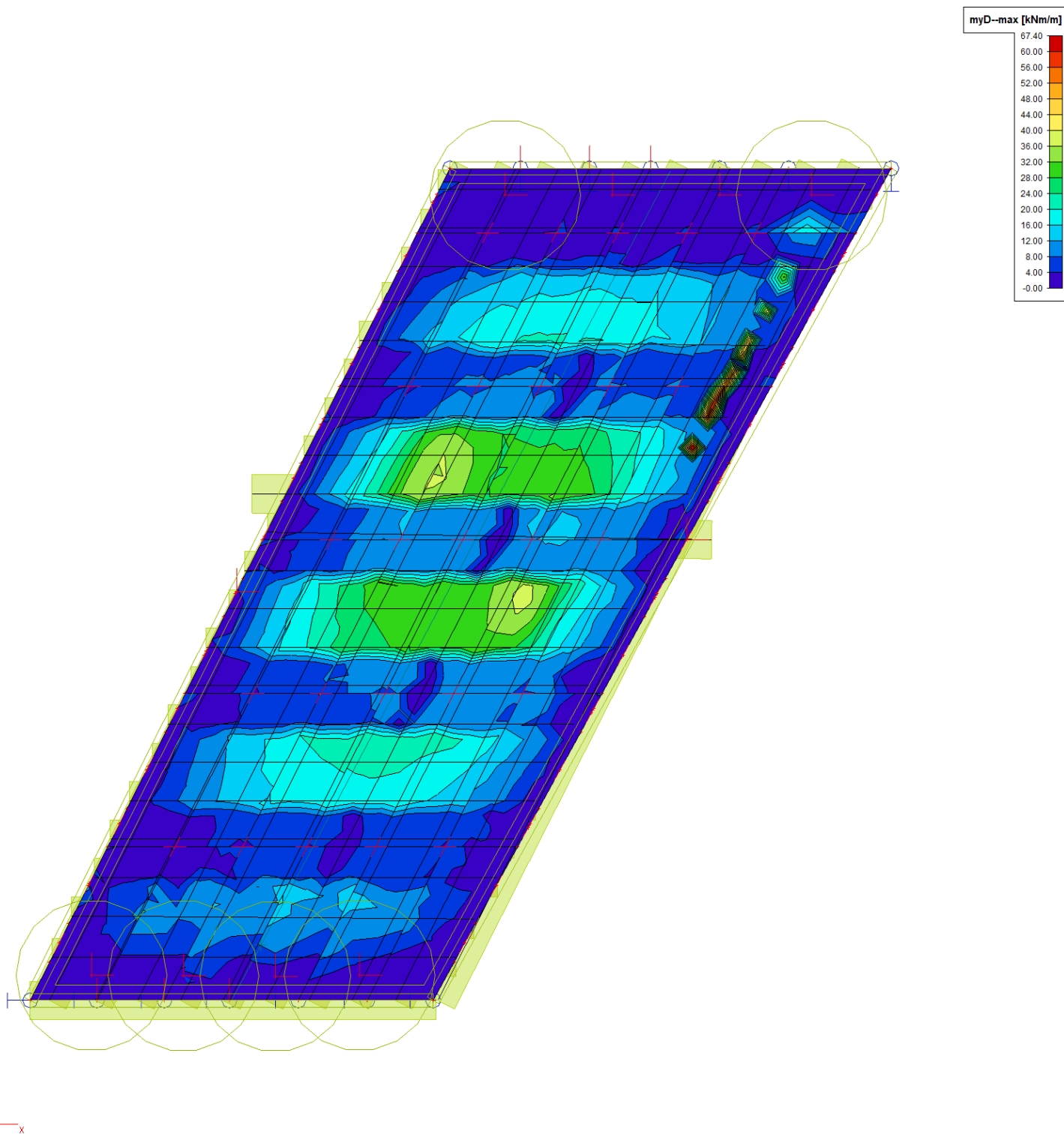
5. Plochy - Vnitřní síly; myD-



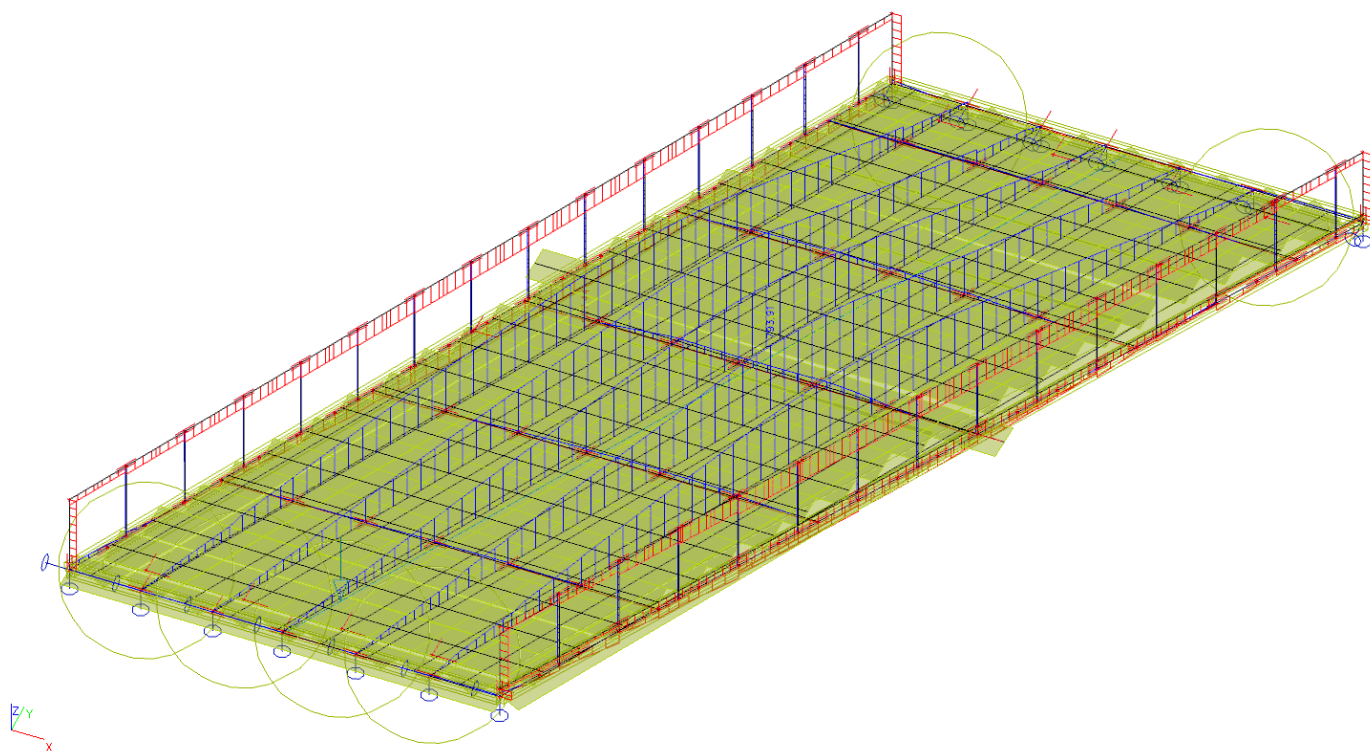
6. Plochy - Vnitřní síly; mxD-



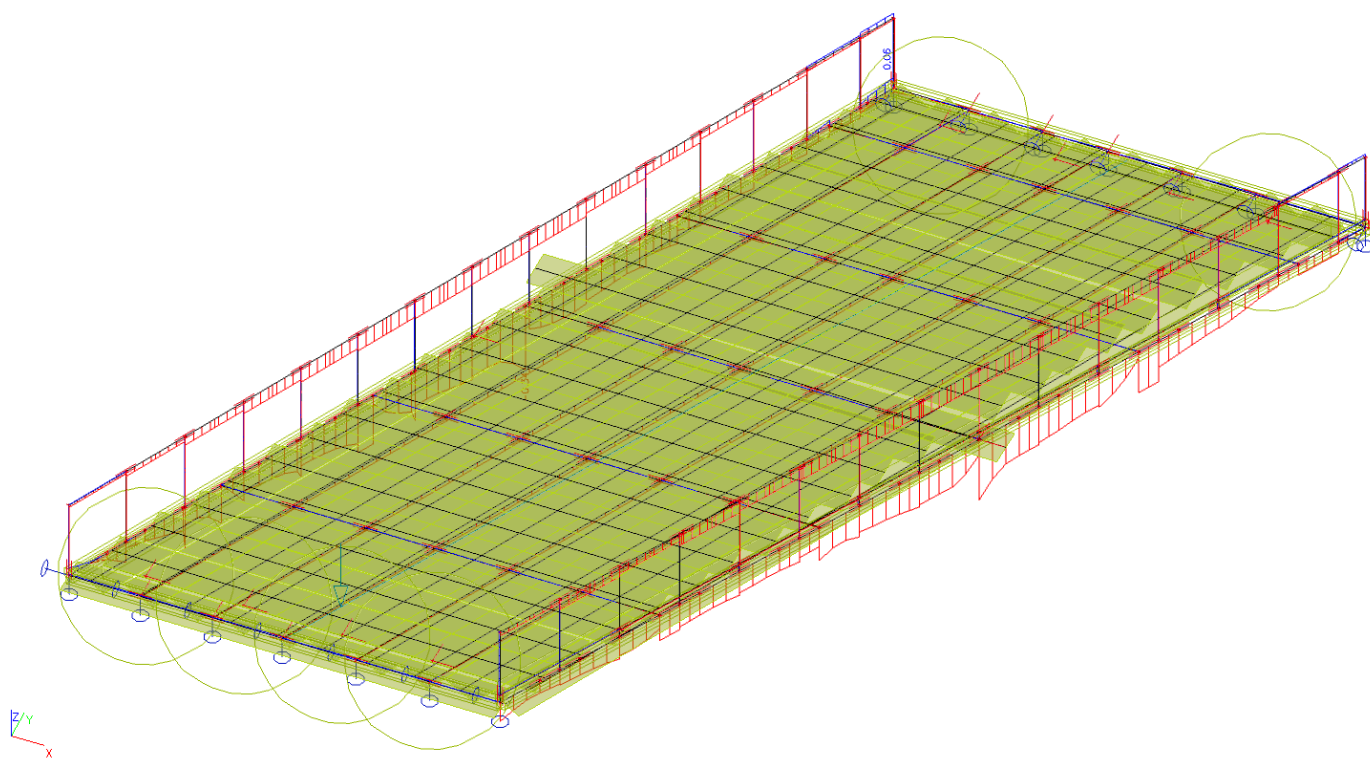
7. Plochy - Vnitřní síly; myD-



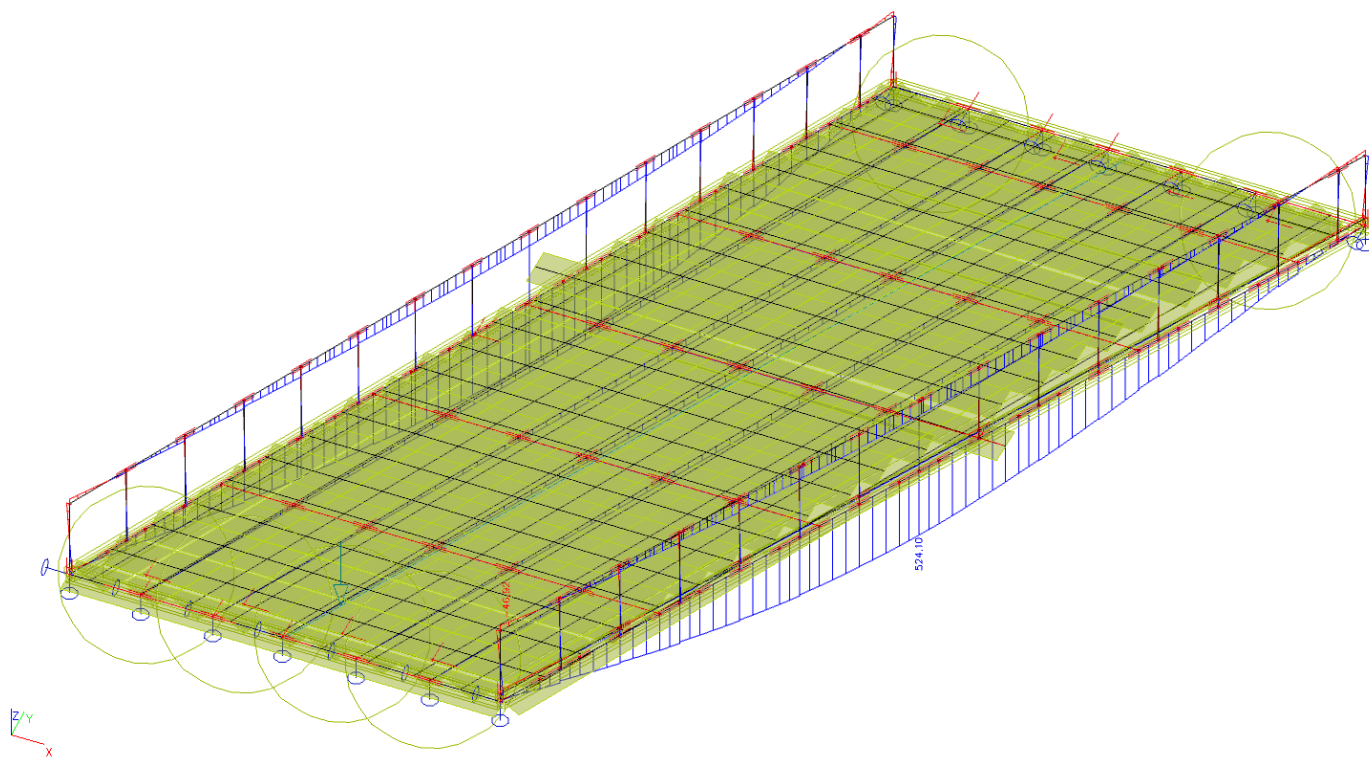
8. Vnitřní síly na prutu; N



9. Vnitřní síly na prutu; M_x



10. Vnitřní síly na prutu; M_y



Dílec B82	12,236 m	IPE300	S 355	CO1	0,36 -
-----------	----------	--------	-------	-----	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	355,0	MPa
Mezní pevnost fu	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 6.020 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	676,68	kN
Vy,Ed	-5,24	kN
Vz,Ed	-0,08	kN
T,Ed	-0,02	kNm
My,Ed	47,28	kNm
Mz,Ed	0,18	kNm

Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	5,3800e-03	m^2
Npl,Rd	1909,90	kN
Nu,Rd	1898,06	kN
Nt,Rd	1898,06	kN
Jedn. posudek	0,36	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	6,2800e-04	m^3
Mpl,y,Rd	222,94	kNm
Jedn. posudek	0,21	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	1,2500e-04	m^3
Mpl,z,Rd	44,38	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	3,3669e-03	m^2
Vpl,y,Rd	690,08	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	2,5670e-03	m^2
Vpl,z,Rd	526,12	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,9	MPa
Tau,Rd	205,0	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

MN,y,Rd	180,32	kNm
---------	--------	-----

Alfa	2,00	
Mpl,z,Rd	44,38	kNm
Beta	1,77	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,07 + 0,00 = 0,07 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	35,01
Třída 1 limit	26,85
Třída 2 limit	30,92
Třída 3 limit	40,13

=> vnitřní tlačené části třída 3

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,28
Třída 1 limit	7,32
Třída 2 limit	8,14
Třída 3 limit	11,97

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 3 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Pružný modul průřezu Wel,y	5,5700e-04	m^3
Pružný kritický moment Mcr	1489,82	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	0,36	
Mezní štíhlost Lambda,rel,LT,0	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat

účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry Mcr		
Délka klopení L	1,129	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,01	
Součinitel momentu na klopení C2	0,01	
Součinitel momentu na klopení C3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,y	0	mm
Konstanta monosymetrie z,j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tahu

Podle EN 1993-1-3 článku 6.3

Návrhová tahová síla N,Ed	676,68	kN
Návrhový ohybový moment My,Ed	47,28	kNm
Návrhový ohybový moment Mz,Ed	0,18	kNm
Tahová únosnost Nt,Rd	1898,06	kN
Pevnost za ohybu Mb,y,Rd	197,74	kNm
Vlákn	3	
Pružný modul průřezu Wel,z,com	8,0533e-05	m^3
Pevnost za ohybu Mc,z,Rd,com	28,59	kNm

Jednotkový posudek = 0,24 + 0,01 - 0,36 = 0,11 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
--	--	--

Délka pole vzpěru a	12,236	m
Stojina	nevyztužený	
Výška stojiny hw	279	mm
Tloušťka stojiny t	7	mm
Materiálový součinitel epsilon	0,81	
Součinitel smykové korekce Eta	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny hw/t	39,24
Limit štíhlosti stojiny	48,82

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).
Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Dílec B6	12,380 m	IPE600	S 355	CO1	0,41 -
----------	----------	--------	-------	-----	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	355,0	MPa
Mezní pevnost f_u	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 7.241 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-157,93	kN
$V_{y,Ed}$	2,36	kN
$V_{z,Ed}$	-37,47	kN
T_{Ed}	-0,09	kNm
$M_{y,Ed}$	464,68	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,19	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	42,83
Třída 1 limit	53,98
Třída 2 limit	62,16
Třída 3 limit	88,12

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,21
Třída 1 limit	7,32
Třída 2 limit	8,14
Třída 3 limit	11,21

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	1,5600e-02	m ²
$N_{c,Rd}$	5538,00	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	3,5120e-03	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	1246,76	kNm
Jedn. posudek	0,37	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	4,8600e-04	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	172,53	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η_t	1,20	
A_v	8,7920e-03	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	1802,00	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	8,3800e-03	m^2
Vpl,z,Rd	1717,56	kN
Jedn. posudek	0,02	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	1,1	MPa
Tau,Rd	205,0	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Mpl,y,Rd	1246,76	kNm
Alfa	2,00	
Mpl,z,Rd	172,53	kNm
Beta	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,14 + 0,00 = 0,14 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 6,384 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	42,83
Třída 1 limit	54,05
Třída 2 limit	62,23
Třída 3 limit	88,50

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,21
Třída 1 limit	7,32
Třída 2 limit	8,14
Třída 3 limit	11,21

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	0,857	1,142	m
Součinitel vzpěru k	1,67	0,97	
Vzpěrná délka Lcr	1,432	1,113	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	930164,70	56713,68	kN
Štíhlost Lambda	5,90	23,88	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,08	0,31	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	

Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,5120e-03	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	16311,12	kNm
Poměrná štíhlost $\Lambda_{rel,LT}$	0,28	
Mezní štíhlost $\Lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat
účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	1,142	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,03	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,01	
Součinitel momentu na klopení C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_{a,y}$	0	mm
Konstanta monosymetrie $\beta_{a,z}$	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	1,5600e-02	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,5120e-03	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	4,8600e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	157,93	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	475,10	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0,73	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	5538,00	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	1246,76	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	172,53	kNm
Redukční součinitel $\chi_{i,y}$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_{i,z}$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_{i,LT}$	1,00	
Interakční součinitel k_{yy}	1,00	
Interakční součinitel k_{yz}	0,69	
Interakční součinitel k_{zy}	0,52	
Interakční součinitel k_{zz}	1,00	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B6 pozice 6,384 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B6 pozice 6,670 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	930164,70	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	56713,68	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	76076,62	kN
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,5120e-03	m ³
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	3,0700e-03	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	4,8600e-04	m ³
Pružný modul průřezu $W_{el,z}$	3,0800e-04	m ³
Moment setrvačnosti I_y	9,2080e-04	m ⁴
Moment setrvačnosti I_z	3,3870e-05	m ⁴
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I_t	1,6500e-06	m ⁴
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	475,10	kNm
Maximální relativní průhyb $\delta_{a,z}$	-0,2	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	1,00	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0,73	kNm
Maximální relativní průhyb $\delta_{a,y}$	0,0	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	1,00	
Součinitel $\mu_{a,y}$	1,00	
Součinitel $\mu_{a,z}$	1,00	
Součinitel $\epsilon_{a,y}$	15,29	
Součinitel a_{LT}	1,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	15829,36	kNm
Poměrná štíhlost $\Lambda_{rel,0}$	0,28	
Limitní relativní štíhlost $\Lambda_{rel,0,lim}$	0,20	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	1,00	

Součinitel ekvivalentního momentu C,mLT	1,00	
Součinitel b,LT	0,00	
Součinitel c,LT	0,06	
Součinitel d,LT	0,01	
Součinitel e,LT	1,66	
Součinitel w,y	1,14	
Součinitel w,z	1,50	
Součinitel n,pl	0,03	
Maximální relativní štíhlost Lambda,rel,max	0,31	
Součinitel C,yy	1,01	
Součinitel C,yz	1,00	
Součinitel C,zy	1,00	
Součinitel C,zz	1,00	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,03 + 0,38 + 0,00 = 0,41 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,03 + 0,20 + 0,00 = 0,23 -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	12,380	m
Stojina	nevyztužený	
Výška stojiny hw	562	mm
Tloušťka stojiny t	12	mm
Materiálový součinitel epsilon	0,81	
Součinitel smykové korekce Eta	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny hw/t	46,83
Limit štíhlosti stojiny	48,82

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Dílec B38	12,380 m	J300X200X8	S 355	CO1	0,60 -
-----------	----------	------------	-------	-----	--------

Pozn.: EN 1993-1-3 článek 1.1(3) říká, že tato část normy se nevztahuje na za studena tvarované kruhové a obdélníkové trubky
Namísto posudku podle EN 1993-1-3 se provede posudek podle EN 1993-1-1.

Dílič souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	355,0	MPa
Mezní pevnost f_u	510,0	MPa
Výroba	Tvářený za studena	

.....:POSUDEK PRŮŘEZU:.....

Kritický posudek v místě 5.996 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-233,52	kN
Vy,Ed	-0,70	kN
Vz,Ed	3,75	kN
T,Ed	-8,06	kNm
My,Ed	49,88	kNm
Mz,Ed	-0,97	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	34,50
Třída 1 limit	39,86
Třída 2 limit	45,90
Třída 3 limit	64,76

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	7,5200e-03	m ²
Nc,Rd	2669,60	kN
Jedn. posudek	0,09	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	7,5707e-04	m ³
Mpl,y,Rd	268,76	kNm
Jedn. posudek	0,19	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	5,7446e-04	m ³
Mpl,z,Rd	203,93	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	3,0080e-03	m ²
Vpl,y,Rd	616,52	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	4,5120e-03	m ²
Vpl,z,Rd	924,78	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	9,0	MPa
Tau,Rd	205,0	MPa
Jedn. posudek	0,04	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

MN,y,Rd	268,76	kNm
Alfa	1,67	
MN,z,Rd	203,93	kNm
Beta	1,67	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,06 + 0,00 = 0,06 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,535 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	34,50
Třída 1 limit	26,85
Třída 2 limit	30,92
Třída 3 limit	46,63

=> průřez klasifikován jako třída 3 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	0,857	12,380	m
Součinitel vzpěru k	1,51	1,00	
Vzpěrná délka Lcr	1,295	12,371	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	115994,92	682,51	kN
Štíhlost Lambda	11,59	151,12	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,15	1,98	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce Alfa	0,49	0,49	
Redukční součinitel Chi	1,00	0,20	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	2669,60	533,89	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	7,5200e-03	m^2
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	533,89	kN
Jedn. posudek	0,44	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1

Poznámka: Průřez se týká obdélníkové trubky 'h / b < 10 / Lambda,rel,z'.

Tento průřez není náchylný ke klopení.

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 1	
Průřezová plocha A	7,5200e-03	m^2
Pružný modul průřezu Wel,y	6,2600e-04	m^3
Pružný modul průřezu Wel,z	5,0400e-04	m^3
Návrhová tlaková síla N,Ed	233,52	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	49,88	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	1,80	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	2669,60	kN
Charakteristická momentová únosnost My,Rk	222,23	kNm
Charakteristická momentová únosnost Mz,Rk	178,92	kNm
Redukční součinitel Chi,y	1,00	
Redukční součinitel Chi,z	0,20	

Redukční součinitel $\chi_{i,LT}$	1,00	
Interakční součinitel k_{yy}	1,00	
Interakční součinitel k_{yz}	0,71	
Interakční součinitel k_{zy}	0,71	
Interakční součinitel k_{zz}	0,50	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B38 pozice 5,996 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B38 pozice 2,570 m.

Parametry interakční metody 1		
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,y}$	115994,92	kN
Kritické Eulerovo zatížení $N_{cr,z}$	682,51	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	447732,36	kN
Pružný modul průřezu $W_{el,y}$	6,2600e-04	m ³
Moment setrvačnosti I_y	9,3900e-05	m ⁴
Moment setrvačnosti I_z	5,0400e-05	m ⁴
Moment setrvačnosti v prostém kroucení I_t	1,0627e-04	m ⁴
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	Tabulka A.2 řádek 2 (obecná)	
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	49,88	kNm
Maximální relativní průhyb $\delta_{rel,z}$	-0,2	mm
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{my,0}$	1,00	
Metoda pro součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	Tabulka A.2 řádek 1 (lineární)	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,z}$	-0,84	
Součinitel ekvivalentního momentu $C_{mz,0}$	0,47	
Součinitel $\mu_{y,0}$	1,00	
Součinitel $\mu_{z,0}$	0,71	
Součinitel $\epsilon_{i,y}$	2,57	
Součinitel a_{LT}	0,00	
Kritický moment pro rovnoměrný ohyb $M_{cr,0}$	2419,83	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,0}$	0,30	
Limitní relativní štíhlost $\lambda_{rel,0,lim}$	0,20	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,47	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	1,00	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,09 + 0,22 + 0,01 = 0,32 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,44 + 0,16 + 0,01 = 0,60 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Dílec B73	1,100 m	UPE180	S 355	CO1	0,05 -
-----------	---------	--------	-------	-----	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	355,0	MPa
Mezní pevnost f_u	490,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	8,18	kN
$V_{y,Ed}$	0,59	kN
$V_{z,Ed}$	1,73	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-1,41	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,36	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	24,55
Třída 1 limit	26,85
Třída 2 limit	30,92
Třída 3 limit	41,43

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,48
Třída 1 limit	7,32
Třída 2 limit	8,14
Třída 3 limit	15,72

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	2,5100e-03	m ²
$N_{pl,Rd}$	891,05	kN
$N_{u,Rd}$	885,53	kN
$N_{t,Rd}$	885,53	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	1,7300e-04	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	61,41	kNm
Jedn. posudek	0,02	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	5,1300e-05	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	18,21	kNm
Jedn. posudek	0,02	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η_a	1,20	
A_v	1,5750e-03	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	322,81	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	1,1188e-03	m^2
Vpl,z,Rd	229,30	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,0	MPa
Tau,Rd	205,0	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 1.2.6 a rovnice (6.2)

Npl,Rd	891,05	kN
Mpl,y,Rd	61,41	kNm
Mpl,z,Rd	18,21	kNm

Jednotkový posudek (6.2) = 0,01 + 0,02 + 0,02 = 0,05 -

Poznámka: Nepoužijí se žádné interakční rovnice podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1.

Proto se posuzuje plastický lineární součet podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(7).

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	24,55
Třída 1 limit	26,85
Třída 2 limit	30,92
Třída 3 limit	41,43

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,48
Třída 1 limit	7,32
Třída 2 limit	8,14
Třída 3 limit	15,72

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu Wpl,y	1,7300e-04	m^3
Pružný kritický moment Mcr	387,22	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	0,40	
Mezní štíhlost Lambda,rel,LT,0	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat

účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Poznámka: L/h jsou vnější limity, upravené návrhové pravidlo pro klopení U profilů nelze použít.

Parametry Mcr		
Délka klopení L	1,100	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,84	
Součinitel momentu na klopení C2	0,11	
Součinitel momentu na klopení C3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,y	0	mm

Konstanta monosymetrie z,j	0	mm
----------------------------	---	----

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tahu

Podle EN 1993-1-3 článku 6.3

Návrhová tahová síla N,Ed	8,18	kN
Návrhový ohybový moment My,Ed	-1,41	kNm
Návrhový ohybový moment Mz,Ed	-0,36	kNm
Tahová únosnost Nt,Rd	885,53	kN
Pevnost za ohybu Mb,y,Rd	61,41	kNm
Pevnost za ohybu Mc,z,Rd,com	18,21	kNm

Jednotkový posudek = $0,02 + 0,02 - 0,01 = 0,03$ -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.