



Revize	Vypracoval	Popis revize	Datum

		Hlavní inženýr projektu: ING. PETR TOMICKÝ Vedoucí projektant zakázky: ING. PETR TOMICKÝ		Investor:  Nemocnice Písek, a.s. Karla Čapka 589 397 23 Písek			
Profese: STATIKA		Zpracovatel dílu: A+Z PROJEKT TEAM 624 00 Brno, Ulrychova 33 IČO 28274725 tel.: +420 532268330, mob.: +420 606229143 e-mail: info@aplusprojekt.cz		Autorizace:			
Odpovědný projektant:		Vypracoval:				Kontroloval:	
ING. ALEŠ UTÍKAL		ING. ALEŠ UTÍKAL				ING. ALEŠ UTÍKAL	
Akce:		Nemocnice Písek, a.s. STAVEBNÍ ÚPRAVY BUDOVY S - PATOLOGIE		Zakázkové číslo: DPS 51 - 2020			
				Datum: 01 - 2021			
				Stupeň: PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY			
Objekt: BUDOVA S		SO 01		Formát: A4			
Obsah:		STATICKÝ VÝPOČET		Měřítko:			
				Číslo výkresu:			
				D.1.01.2-002			

STATICKÝ VÝPOČET

Stavebně konstrukční část projektu pro provedení stavby

1. OBSAH

ZATÍŽENÍ	8
NOVÉ PRVKY STROPŮ – VYBOURÁNÍ STÁVAJÍCÍCH PANELŮ	10
NOVÉ PŘEKLADY VE STÁVAJÍCÍCH NOSNÝCH STĚNÁCH.....	39
OCELOVÁ PLOŠINA NA STŘEŠE PRO ZAŘÍZENÍ TZB – OK02	89
VENKOVNÍ OCELOVÉ SCHODIŠTĚ – OK01	106

2. PODKLADY

Podkladem pro vypracování projektové dokumentace byly:

- [1] Normy systému EUKOD (ČSN EN 1990 až ČSN EN 1999) v platném znění a na ně navazující normy ČSN, ČSN EN, ČSN ISO v platném znění
- [2] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- [3] ČSN 73 1201:2010 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- [4] ČSN EN 206+A1:2018 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [5] ČSN EN 13670:2010 Provádění betonových konstrukcí
- [6] ČSN EN 1090:2019 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí
- [7] ČSN 732604:2012 Ocelové konstrukce – Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb
- [8] ČSN EN 14081-1:2016 Dřevěné konstrukce – Konstrukční dřevo obdélníkového průřezu
- [9] ČSN 73 2810 Dřevěné stavební konstrukce. Provádění
- [10] ČSN 73 1702:2007 Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí
- [11] ČSN EN 1996-2 Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
- [12] ČSN 731001:1988 Základová půda pod plošnými základy
- [13] ČSN 721006:1998 Kontrola zhutněných zemin a sypanin

[14] „Navrhování základových a pažících konstrukcí, příručka k ČSN EN 1997“, Doc. Ing. Jan Masopust, CSc, vydáno v roce 2012

[15] Připravovaná změna „Národní aplikační dokument k ČSN EN 1997-1“ z 18.3.2013

[16] Architektonicko-stavební část projektu stavební povolení

[17] PBR

[18] Obhlídka stávajícího objektu a sousedních objektů

[19] Původní projekt „*PATOLOGICKÉ ODDĚLENÍ, OÚNZ PÍSEK*“ vypracovaná firmou OKRESNÍ STAVEBNÍ PODNIK PÍSEK v 07/1984

[20] Použitý software – viz statický výpočet

3. STATICKÝ VÝPOČET A ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ

3.1. ZATÍŽENÍ KONSTRUKCÍ

Ve statickém výpočtu bylo stálé zatížení uvažováno těmito charakteristickými hodnotami:

- Stávající střešní konstrukce: $8,0 \text{ kNm}^{-2}$ (stávající panel a orní pláště ploché střechy)
- Nový horní plášť ploché střechy: $1,48 \text{ kNm}^{-2}$
- Nový strop nad 2.np: $2,88 \text{ kNm}^{-2}$
- Podlaha plošiny pro TZB: $0,50 \text{ kNm}^{-2}$
- Zastropení venkovního schodiště: $1,0 \text{ kNm}^{-2}$
- Stávající stropní konstrukce nad 1.np: $5,75 \text{ kNm}^{-2}$
- Nová stropní konstrukce nad 1.np: $4,34 \text{ kNm}^{-2}$
- Podlaha venkovního schodiště: $1,00 \text{ kNm}^{-2}$

Ve statickém výpočtu byla proměnná užitná volná zatížení uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- Střecha: $3,00 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie E dle ČSN EN 1991-1-1)
- Kanceláře pracovní: $2,50 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie B dle ČSN EN 1991-1-1)
- Chodby a schodiště: $5,00 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie C dle ČSN EN 1991-1-1)
- Technologická místnost: $5,00 \text{ kNm}^{-2}$ (kategorie C dle ČSN EN 1991-1-1)

Ve statickém výpočtu byla proměnná volná zatížení od příček uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- Liniová keramická příčka: $5,10 \text{ kNm}^{-1}$ (kategorie E dle ČSN EN 1991-1-1)

Ve statickém výpočtu byla proměnná pevná zatížení od sněhu uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- Sníh: $0,80 \text{ kNm}^{-2}$ (II. Sněhová oblast, včetně tvarového součinitele)

Ve statickém výpočtu byla proměnná pevná zatížení od větru uvažována těmito charakteristickými hodnotami:

- Maximální dynamický tlak: $0,864 \text{ kNm}^{-2}$ (II. větrová oblast, kategorie terénu II., bez součinitele vnitřního a vnějšího tlaku)

3.2. STATICKÝ VÝPOČET A STATICKÝ MODEL KONSTRUKCÍ

3.2.1. Vybourání stávajících panelů

Horní plášť dvouplášťové střechy

Nové ocelové nosníky vynášející novou konstrukci horního pláště byly modelovány jako prostý nosník. Ve výpočtu bylo uvažováno jak stálé zatížení, tak proměnné zatížení $3,0 \text{ kN/m}^2$.

Únosnost byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil, klopení je zabráněno. Limitní svislá deformace konstrukce pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [1] na $1/250$ rozpětí prvku.

Konstrukce nebyly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Požadovaná požární odolnost ocelových konstrukcí bude řešena v [16] a [17].

Strop nad 1.np a 2.np

Nové ocelové nosníky vynášející novou konstrukci horního pláště byly modelována jako prostý nosník. Ve výpočtu bylo uvažováno jak stálé zatížení, tak proměnné užité zatížení a příčky.

Únosnost byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil, klopení je zabráněno. Limitní svislá deformace konstrukce pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [1] na 1/250 rozpětí prvku.

Konstrukce nebyly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Požadovaná požární odolnost ocelových konstrukcí bude řešena v [16] a [17].

3.2.2. Překlady

Nové ocelové překlady v stávající konstrukci byly modelována jako prostý nosník. Ve výpočtu bylo uvažováno jak stálé zatížení, tak proměnné užité zatížení a příčky.

Únosnost byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil, klopení je zabráněno. Limitní svislá deformace konstrukce pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [1] na 1/400 rozpětí prvku.

Konstrukce nebyly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Požadovaná požární odolnost ocelových konstrukcí bude řešena v [16] a [17].

3.2.3. Ocelová plošina pro TZB – OK02

Ocelová konstrukce byla modelována jako prostorová prutová konstrukce. Statický model je patrný ve výpočtovém modelu, který je uveden ve statickém výpočtu. Ve výpočtu bylo uvažováno jak stálé zatížení, tak zatížení od větru a od proměnného užitého zatížení 3,0 kN/m².

Únosnost byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil, klopení není zabráněno. Vzpěr je uvažován dle statického výpočtu v modelu. Limitní svislá deformace konstrukce pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [1] na 1/250 rozpětí prvku. Limitní vodorovná deformace konstrukce pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [1] na 1/250 rozpětí prvku.

Konstrukce nebyly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Požadovaná požární odolnost ocelových konstrukcí bude řešena v [16] a [17].

3.2.4. Venkovní ocelové schodiště – OK01

Ocelová konstrukce

Ocelová konstrukce byla modelována jako prostorová prutová konstrukce. Statický model je patrný ve výpočtovém modelu, který je uveden ve statickém výpočtu. Ocelová konstrukce je zcela oddílována od stávajícího objektu. Ve výpočtu bylo uvažováno jak stálé zatížení, tak zatížení od větru a od proměnného užitého zatížení 5,0 kN/m². Výpočet vnitřních sil a deformace byl proveden pro nelineární konstrukci. Diagonální prvky ztužidel byly zadány jako nelineární, tyto prvky přenáší pouze tah. Kombinace pro nelineární výpočet byly zadány rozložením obálky kombinací.

Únosnost byla posouzena na základě vypočtených vnitřních sil, klopení není zabráněno. Vzpěr je uvažován dle statického výpočtu v modelu. Limitní svislá deformace konstrukce pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [1] na 1/250 rozpětí prvku. Limitní vodorovná deformace konstrukce pro charakteristickou kombinaci byla stanovena na základě [1] na 1/250 rozpětí prvku.

Konstrukce byly posouzeny na mimořádné zatížení požárem dle [1]. Při výpočtu mimořádné kombinace pro požár byl uvažován součinitel pro častou kombinační hodnotu (ψ_1) pro vítr. Ocelová konstrukce byla navržena a posouzena na požadovanou požární odolnost R15 (15 minut).

Kotvení konstrukce

Kotvení bylo navrženo programem HILTI PROFIS ENGINEERING. Posouzení a návrh kotev byl proveden na základě výpočtu netuhé kotevní desky. Program zohledňuje při posudku skutečné chování přípoje. Zatížení bylo převzato z prostorového výpočtu ocelové konstrukce.

Základy

Základy byly posouzeny na základě předpokládané geologie ve smyslu 2. Geotechnické kategorie dle [1], [14] a [15], objekt je zařazen do střední třídy následků Třída 2 dle [1].

Na základě obhlídky parcely a na základě geologie celého regionu, projektant předpokládá, že geologická skladba základů je tvořena jednou geologickou vrstvou. Projektant předpokládá, že v základové spáře se nacházejí jíly, konzistence tuhé až pevné dle [12] třídy F6.

Základy byly z hlediska mechaniky zemin posouzeny na 1. a 2. mezní stav ve smyslu [1], [14] a [15]. Únosnost (napětí v základové spáře) a použitelnost (celkové sedání a nerovnoměrné sedání) byla posouzena ze směrných normových charakteristik předpokládané zeminy. Při výpočtu 1. mezního stavu byly základy posouzeny dle Návrhového přístupu 1 dle [1], [3] a [15]. Limitní celkové sedání základů bylo stanoveno dle [1] na 80 mm, limitní nerovnoměrné sedání základů (relativní průhyb) bylo stanoveno na základě [2] na 0,0015.

Na železobetonové konstrukce nejsou z hlediska PŘ kladeny žádné nároky.

3.2.5. Obecné předpoklady výpočtu a posouzení konstrukce

- Konstrukce je zařazena do třídy následku CC2 dle [1].
- Zákazník nenáročoval žádné zvláštní požadavky ohledně životnosti konstrukce. Konstrukce je navržena dle standardní 4. kategorie návrhové životnosti, tj. s informativní návrhovou životností 50 let dle [1].
- Stavba se nachází na území s charakteristikou „Velmi malé seizmicity“ a nemusí být posuzována na účinky přírodního zemětřesení dle metodiky uvedené v normě ČSN EN 1998-1.
- Stavba není navržena na mimořádné zatížení vozidly nebo výbuchem dle ČSN EN 1991-1-7.
- Konstrukce se nenachází v záplavovém území.
- Stavební pozemek se nenachází v blízkosti poddolovaného území. Stavba není posuzována dle ČSN 73 0039.
- Nosné konstrukce, u kterých byla požadována požární odolnost, byly posouzeny dle [1].

Konkrétní statické schéma, zatížení, výpočet a posouzení je uvedeno ve statickém výpočtu.

3.3. MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA

Statický výpočet byl proveden na základě platných norem, vyhlášek a doporučení profesních organizací a sdružení. Výpočet dle mezního stavu únosnosti a mezního stavu použitelnosti byl proveden na základě stavební mechaniky, mechaniky zemin a pružnosti a pevnosti materiálů konstrukcí.

a/ Všechny konstrukce byly posouzeny na 1. mezní stav (únosnost). Konstrukce jsou navrženy na požadovanou únosnost a stabilitu dle platných norem – viz výše. Konstrukce vyhovují všem kritériím ČSN a požadovaným hodnotám investora vyplývajícím z účelu jednotlivých částí objektu.

b/ Všechny konstrukce byly posouzeny na 2. mezní stav (použitelnost). Konstrukce jsou navrženy na požadovanou deformaci (průhyb, sedání, pootočení) a šířku trhlin dle platných norem – viz výše. Konstrukce vyhovují všem kritériím ČSN a požadovaným hodnotám investora vyplývajícím z účelu jednotlivých částí objektu.

c/ Konstrukce jsou navrženy v souladu s požadavky ČSN tak, aby nedošlo k poškození jiných částí stavby nebo technického zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření – viz bod b.

d/ Konstrukce jsou navrženy v souladu s požadavky ČSN tak, aby nedošlo k poškození staveb, komunikací a inženýrských sítí v okolí stavby důsledku přetvoření – viz bod b.

e/ Konstrukce jsou navrženy tak, aby lokální poškození nosné konstrukce od mimořádných nepředpokládaných zatížení (výbuch, náraz vozidla či letadla, . . .) nezpůsobil destrukci celé konstrukce. Konstrukce jsou navrženy tak, aby lokální poškození nosné konstrukce od mimořádných nepředpokládaných zatížení nezpůsobil nepřiměřené škody nebo následky.

f/ Konstrukce jsou navrženy tak, aby nedošlo k poškození stavby vlivem nepříznivých účinků podzemních vod vyvolaných zvýšením nebo poklesem hladiny přilehlého vodního toku nebo dynamickými účinky povodňových průtoků, případně hydrostatickým vztlakem při zaplavení.

g/ Stavební konstrukce a stavební prvky jsou navrženy a provedeny v souladu s normovými hodnotami tak, aby po dobu plánované životnosti stavby vyhověly požadovanému účelu a odolaly všem účinkům zatížení a nepříznivým vlivům prostředí, a to i předvídatelným mimořádným zatížením, která se mohou běžně vyskytnout při provádění i užívání stavby.

h/ Stavba je navržena tak, aby byla zajištěna stabilita okolních terénů a svahů.

ch/ Konstrukce jsou navrženy v souladu s platným požárně bezpečnostním řešením stavby [17].

i/ Konstrukce je zařazena do třídy následku CC2 dle [1].

j/ Zákazník nenárokoval žádné zvláštní požadavky ohledně životnosti konstrukce. Konstrukce je navržena dle standardní 4. kategorie návrhové životnosti, tj. s informativní návrhovou životností 50 let dle [1].

k/ Stavba se nachází na území s charakteristikou „Velmi malé seizmicity“ a nemusí být posuzována na účinky přírodního zemětřesení dle metodiky uvedené v normě ČSN EN 1998-1.

l/ Stavba není navržena na mimořádné zatížení vozidly nebo výbuchem dle ČSN EN 1991-1-7.

m/ Konstrukce se nenachází v záplavovém území. Konstrukce nejsou navrženy na mimořádné zatížení vyvolané povodní.

n/ Stavební pozemek se nenachází v blízkosti poddolovaného území. Stavba není posuzována dle ČSN 73 0039.

Na základě výše zmíněných faktů, které vycházejí ze statického výpočtu, je zřejmé, že navrhované konstrukce této projektové dokumentace vyhovují z hlediska mechanické odolnosti a stability.

Stávající konstrukce, které nejsou porušeny, nejsou nadměrně deformovány a u konstrukcí, u kterých se nemění statický schéma nebo zatížení (zatížení je stejné nebo menší než původní zatížení) byly hodnoceny a posouzeny dle [2].

Jednotlivé konstrukce jsou popsány v následujících bodech.

4. VÝPOČTOVÉ A DIMENZAČNÍ PROGRAMY

- Scia Engineer 19.1
- FIN EC – Zdivo verze č. 2020.3
- FIN EC – Ocel verze č. 2020.3
- FIN EC – Ocel požár verze č. 2021.2
- GEO 5 - Patky verze č. 2020.10
- HILTI PROFIS ENGINEERING

Datum: leden 2021

Vypracoval: Ing. Aleš Utíkal

Zodpovědný projektant: Ing. Aleš Utíkal

PODROBNÝ OBSAH:

ZATÍŽENÍ	8
STÁLÉ ZATÍŽENÍ	8
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ UŽITNÉ	9
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ PŘÍČKY.....	9
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ SNĚHEM.....	9
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ VĚTREM	9
 NOVÉ PRVKY STROPŮ – VYBOURÁNÍ STÁVAJÍCÍCH PANELŮ	10
HORNÍ PLÁŠŤ STŘECHY	10
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	10
2/ ZATÍŽENÍ.....	10
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ.....	10
STROP NAD 2.NP	17
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	17
2/ ZATÍŽENÍ.....	17
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ.....	17
STROP NAD 1.NP	24
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	24
2/ ZATÍŽENÍ.....	24
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ.....	24
STROP NAD 1.NP – PODEPŘENÍ PANELŮ OSA -1-2/D-C.....	31
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	31
2/ ZATÍŽENÍ.....	31
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ.....	31
 NOVÉ PŘEKLADY VE STÁVAJÍCÍCH NOSNÝCH STĚNÁCH.....	39
2.NP - PŘEKLAD NAD CHODBOU.....	39
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	39
2/ ZATÍŽENÍ.....	39
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ.....	39
2.NP - PŘEKLAD OTVORU VZT – 1,0 M	45
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	45
2/ ZATÍŽENÍ.....	45
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ.....	45
2.NP - PŘEKLAD OTVORU VZT – 0,60 M.....	51
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	51
2/ ZATÍŽENÍ.....	51
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ.....	51
2.NP - PŘEKLAD DVEŘNÍHO OTVORU	57
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	57
2/ ZATÍŽENÍ.....	57
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ.....	57
1.NP - PŘEKLAD NAD CHODBOU.....	64
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	64
2/ ZATÍŽENÍ.....	64
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ.....	64
1.NP - PŘEKLAD OTVORU VZT – 1,10 M.....	70

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	70
2/ ZATÍŽENÍ.....	70
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ.....	70
1.NP - PŘEKLAD OTVORU VZT – 0,75 M.....	76
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	76
2/ ZATÍŽENÍ.....	76
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ.....	76
1.NP - PŘEKLAD DVEŘNÍHO OTVORU	82
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	82
2/ ZATÍŽENÍ.....	82
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ.....	82
OCELOVÁ PLOŠINA NA STŘEŠE PRO ZAŘÍZENÍ TZB – OK02	89
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	89
2/ ZATÍŽENÍ.....	89
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACE.....	90
4/ POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI A DEFORMACE.....	99
VENKOVNÍ OCELOVÉ SCHODIŠTĚ – OK01	106
1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA	106
2/ ZATÍŽENÍ.....	106
3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACE.....	108
4/ POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI A DEFORMACE.....	141
5/ POSOUZENÍ PODESTY	172
6/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL PRO POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI	186
7/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI	191
8/ POSOUZENÍ KOTVENÍ.....	200
6/ POSOUZENÍ ZÁKLADŮ	228

ZATÍŽENÍ

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

STÁVAJÍCÍ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE - ST1

hydroizolace	0,25	kN/m ²
panely horního pláště tl. 150 mm	2,50	kN/m ²
zdivo a věnce horního pláště	1,00	kN/m ²
tepelná izolace	0,50	kN/m ²
stropní žb panel tl 190 mm	3,50	kN/m ²
omítka/podhled	0,25	kN/m ²
ST1 =	8,00	kN/m ²

NOVÝ HORNÍ PLÁŠŤ STŘECHY - ST2

hydroizolace	0,25	kN/m ²
lehký beton tl. 120 mm	0,12m*9,0kN/m ² = 1,08	kN/m ²
trapezový plech	0,15	kN/m ²
ST2 =	1,48	kN/m ²

NOVÝ STROP NAD 2.NP - ST3

tepelná izolace	0,50	kN/m ²
lehký beton tl. 220 mm	0,22m*9,0kN/m ² = 1,98	kN/m ²
trapezový plech	0,15	kN/m ²
podhled	0,25	kN/m ²
ST3 =	2,88	kN/m ²

PODLAHA PLOŠINY PRO TZB - ST4

pororošt	0,50	kN/m ²
ST4 =	0,50	kN/m ²

ZASTROPENÍ VENKOVNÍHO SCHODIŠTĚ - ST5

plech	1,00	kN/m ²
ST5 =	1,00	kN/m ²

STÁVAJÍCÍ STROPNÍ KONSTRUKCE NAD 1.NP - G1

podlaha	2,00	kN/m ²
stropní žb panel tl 190 mm	3,50	kN/m ²
omítka/podhled	0,25	kN/m ²
G1 =	5,75	kN/m ²

NOVÝ STROP NAD 1.NP - G2

podlaha	2,00	kN/m ²
lehký beton tl. 220 mm	0,22m*9,0kN/m ² = 1,98	kN/m ²
trapezový plech	0,15	kN/m ²
podhled	0,25	kN/m ²
G2 =	4,38	kN/m ²

PODLAHA VENKOVNÍHO SCHODIŠTĚ - G3

plech	1,00	kN/m ²
G3 =	1,00	kN/m ²

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ UŽITNÉ

STŘECHA (kategorie E dle ČSN EN 1991-1-1)

$$Q1 = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

KANCELÁŘE A PRACOVNY (kategorie B dle ČSN EN 1991-1-1)

$$Q2 = 2,50 \text{ kN/m}^2$$

CHODBY A SCHODIŠTĚ (kategorie C dle ČSN EN 1991-1-1)

$$Q3 = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

TECHNOLOGICKÁ MÍSTNOST (kategorie E dle ČSN EN 1991-1-1)

$$Q4 = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ PŘÍČKY

ZDĚNÁ TL. 115 MM LINIOVÁ, H=3,0 M

$$P1 = 1,70 \text{ kN/m}^2 \cdot 3,0 \text{ m} = 5,10 \text{ kN/m}^1$$

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ SNĚHEM

SNÍH NA STŘEŠE - S1 (II. sněhová oblast dle ČSN EN 1991-1-3:Z1:2006)

tvárový součinitel (zachytávače sněhu)
charakteristická hodnota

$$\mu = 0,80$$
$$s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

$$S1 = \mu \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot s_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$$

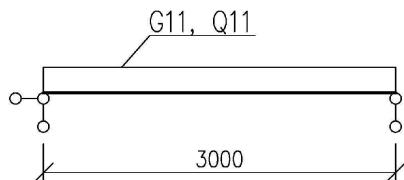
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ VĚTREM

Větrová oblast		II	
Kategorie terénu		II	
Normová základní rychlost větru	$V_{b,0}$	25,00	m/s
Měrná hmotnost vzduchu	ρ	1,25	kg/m ³
Součinitel směru	C_{dir}	1,00	
Součinitel orografie	C_o	1,00	
Součinitel ročního období	C_{season}	1,00	
Referenční výška	Z	8,00	m
Součinitel turbulence	k_I	1,00	
Parametr drsnosti terénu	Z_0	0,05	m
Parametr drsnosti terénu	Z_{min}	2,00	m
Parametr drsnosti terénu	$Z_{0,II}$	0,05	m
Rychlost větru	V_b	25,00	m/s
Základní dynamický tlak větru	q_b	390,63	N/m ²
Součinitel terénu	k_r	0,19	
Směrod. odchylka rychlosti větru	σ_v	4,75	m/s
Součinitel drsnosti terénu	C_r	0,96	
Střední rychlost větru	V_m	24,11	m/s
Intenzita turbulence	$I_v(Z)$	0,20	
Maximální dyn. tlak větru	$q_p(Z)$	864,2	N/m ²

NOVÉ PRVKY STROPŮ – VYBOURÁNÍ STÁVAJÍCÍCH PANELŮ

HORNÍ PLÁŠŤ STŘECHY

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Zatěžovací šířka

$$B = 0,60 \text{ m}$$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

viz program

2. ZS Stálé

nový horní plášť ST2

$$ST2 \cdot B = 0,89 \text{ kN/m}^1$$

$$G11 = 0,89 \text{ kN/m}^1$$

3.ZS Proměnné užité

Proměnné užité Q1

$$Q1 \cdot B = 1,80 \text{ kN/m}^2$$

$$Q11 = 1,80 \text{ kN/m}^1$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ

Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,100$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,100$

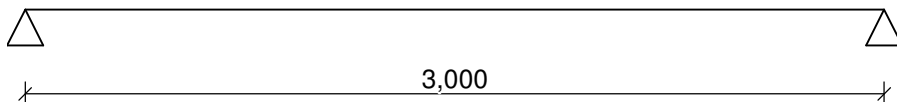
Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 3,000 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m³]
0,000	kloub	-	-
3,000	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	3,000	U(UPN) 140	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení

Zatěžovací stavy

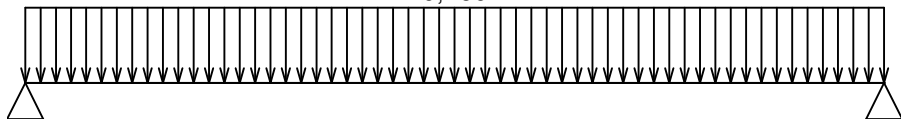
č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné užité	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

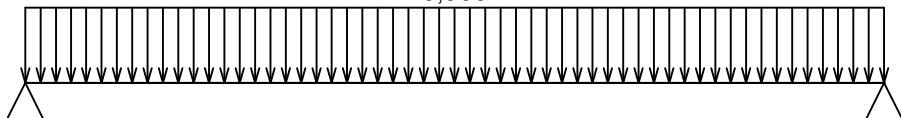
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	3,000	0,160kN/m	-

0,160



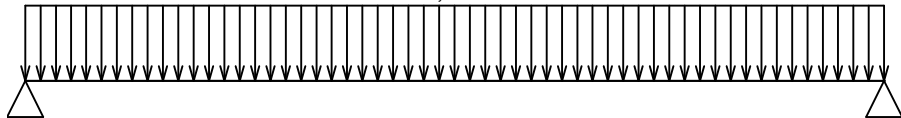
G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	3,000	0,900kN/m	-

0,900



Q3 silové-proměnné užité - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	3,000	1,800kN/m	-

1,800



Kombinace

Kombinace

3.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3$

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(b)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{1,1} \cdot \gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \xi_{1,2} \cdot \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovanými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 3

Q3:G1+G2:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	4,290	3,218	4,290	-
Min. hodnota	-4,290	0,000	4,290	-

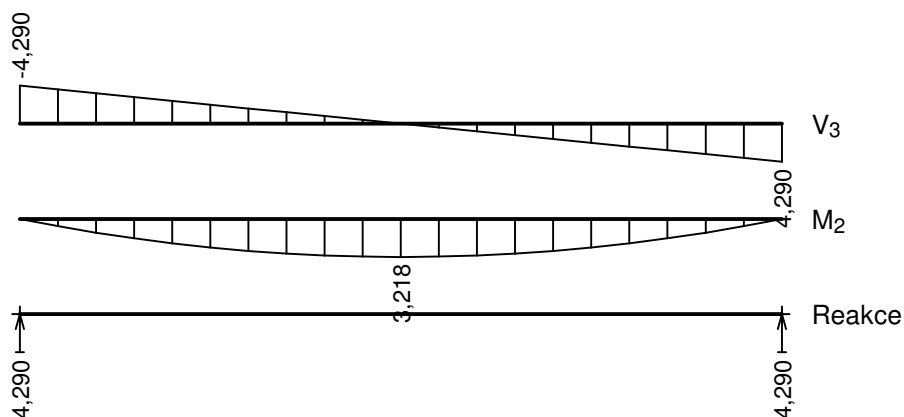
Q3:G1+G2 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	4,982	3,736	4,982	-
Min. hodnota	-4,982	0,000	4,982	-

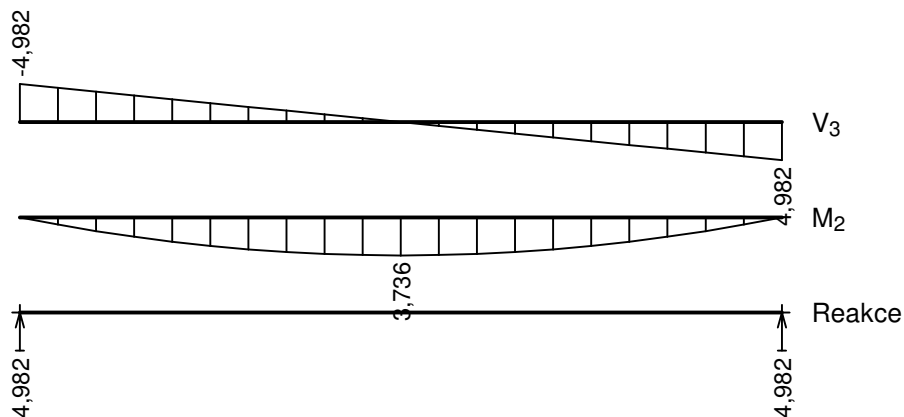
Q3:G1+G2 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	5,875	4,406	5,875	-
Min. hodnota	-5,875	0,000	5,875	-

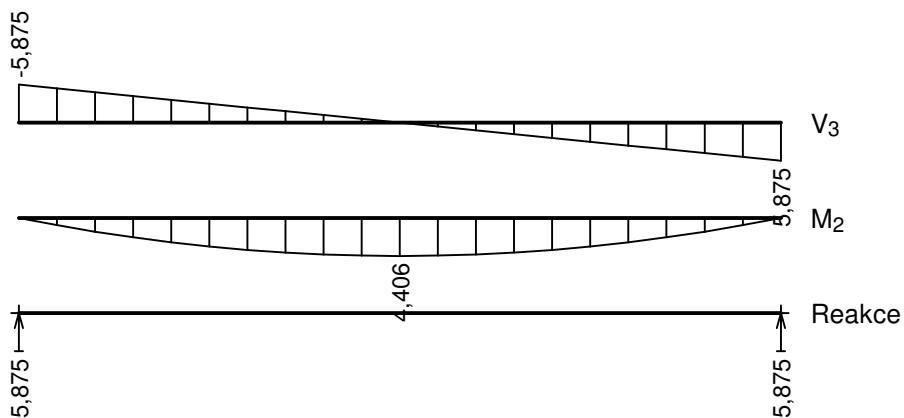
Q3:G1+G2:



Q3:G1+G2 (var.a):

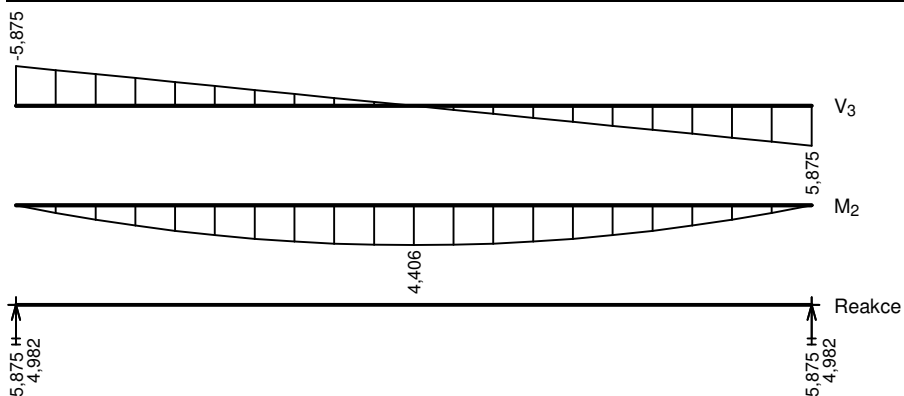


Q3:G1+G2 (var.b):



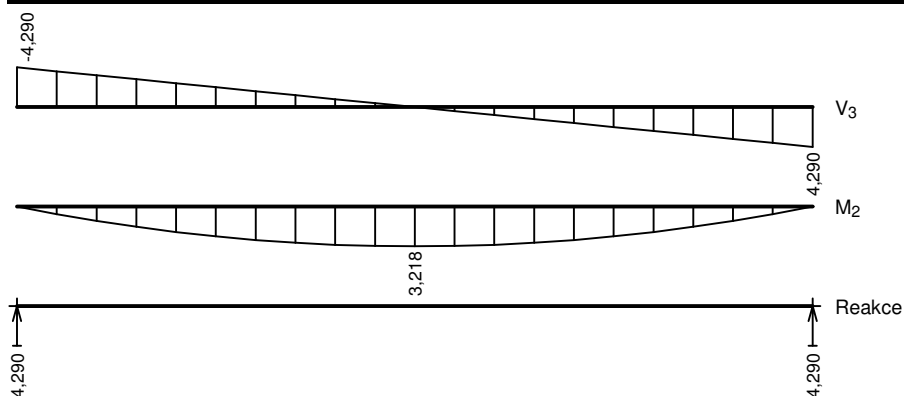
Obálky

Obálka základní návrhová (MSÚ)								
x [m]	Max M_2 [kNm]	Min M_2 [kNm]	Max V_3 [kN]	Min V_3 [kN]	Max R_z [kN]	Min R_z [kN]	Max RO_x [kNm]	Min RO_x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-4,982	-5,875	5,875	4,982	-	-
0,150	0,832	0,706	-4,484	-5,287	-	-	-	-
0,300	1,586	1,345	-3,985	-4,700	-	-	-	-
0,450	2,242	1,901	-3,487	-4,112	-	-	-	-
0,600	2,820	2,391	-2,989	-3,525	-	-	-	-
0,750	3,300	2,798	-2,491	-2,937	-	-	-	-
0,900	3,701	3,139	-1,993	-2,350	-	-	-	-
1,050	4,005	3,396	-1,495	-1,762	-	-	-	-
1,200	4,230	3,587	-0,996	-1,175	-	-	-	-
1,350	4,357	3,695	-0,498	-0,587	-	-	-	-
1,500	4,406	3,736	0,000	0,000	-	-	-	-
1,650	4,357	3,695	0,587	0,498	-	-	-	-
1,800	4,230	3,587	1,175	0,996	-	-	-	-
1,950	4,005	3,396	1,762	1,495	-	-	-	-
2,100	3,701	3,139	2,350	1,993	-	-	-	-
2,250	3,300	2,798	2,937	2,491	-	-	-	-
2,400	2,820	2,391	3,525	2,989	-	-	-	-
2,550	2,242	1,901	4,112	3,487	-	-	-	-
2,700	1,586	1,345	4,700	3,985	-	-	-	-
2,850	0,832	0,706	5,287	4,484	-	-	-	-
3,000	0,000	0,000	5,875	4,982	5,875	4,982	-	-



Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M_2 [kNm]	Min M_2 [kNm]	Max V_3 [kN]	Min V_3 [kN]	Max R_z [kN]	Min R_z [kN]	Max RO_x [kNm]	Min RO_x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-4,290	-4,290	4,290	4,290	-	-
0,150	0,608	0,608	-3,861	-3,861	-	-	-	-
0,300	1,158	1,158	-3,432	-3,432	-	-	-	-

Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M ₂ [kNm]	Min M ₂ [kNm]	Max V ₃ [kN]	Min V ₃ [kN]	Max R _z [kN]	Min R _z [kN]	Max RO _x [kNm]	Min RO _x [kNm]
0,450	1,637	1,637	-3,003	-3,003	-	-	-	-
0,600	2,059	2,059	-2,574	-2,574	-	-	-	-
0,750	2,410	2,410	-2,145	-2,145	-	-	-	-
0,900	2,703	2,703	-1,716	-1,716	-	-	-	-
1,050	2,924	2,924	-1,287	-1,287	-	-	-	-
1,200	3,089	3,089	-0,858	-0,858	-	-	-	-
1,350	3,182	3,182	-0,429	-0,429	-	-	-	-
1,500	3,218	3,218	0,000	0,000	-	-	-	-
1,650	3,182	3,182	0,429	0,429	-	-	-	-
1,800	3,089	3,089	0,858	0,858	-	-	-	-
1,950	2,924	2,924	1,287	1,287	-	-	-	-
2,100	2,703	2,703	1,716	1,716	-	-	-	-
2,250	2,410	2,410	2,145	2,145	-	-	-	-
2,400	2,059	2,059	2,574	2,574	-	-	-	-
2,550	1,637	1,637	3,003	3,003	-	-	-	-
2,700	1,158	1,158	3,432	3,432	-	-	-	-
2,850	0,608	0,608	3,861	3,861	-	-	-	-
3,000	0,000	0,000	4,290	4,290	4,290	4,290	-	-



Extrémny reakci

Extrémny reakci základní návrhová (MSU)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 5,875kN - Q3:G1+G2 (var.b)
0,000	Min R _z = 4,982kN - Q3:G1+G2 (var.a)
3,000	Max R _z = 5,875kN - Q3:G1+G2 (var.b)
3,000	Min R _z = 4,982kN - Q3:G1+G2 (var.a)

Extrémny reakci charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 4,290kN - Q3:G1+G2
0,000	Min R _z = 4,290kN - Q3:G1+G2
3,000	Max R _z = 4,290kN - Q3:G1+G2
3,000	Min R _z = 4,290kN - Q3:G1+G2

Klopení

S klopením se nepočítá

3.2 Výsledky

Mezivýsledky

Zatřídění průřezu:

$$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$$

Zatřídění stojiny:

$$c = 100,0 \text{ mm}$$

$$t = 7,0 \text{ mm}$$

$$c/t = 14,3; \quad 14,3 \leq 33,0; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění horní pásnice:

$c = 43,0 \text{ mm}$
 $t = 10,0 \text{ mm}$
 $c/t = 4,3; \quad 4,3 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$
 Zatřídění dolní pásnice:
 $c = 43,0 \text{ mm}$
 $t = 10,0 \text{ mm}$
 $c/t = 4,3; \quad 4,3 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 1,010 \text{E}03 \text{ mm}^2$

Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 137,034 \text{ kN}$

Smyková únosnost při boulení:

$d/t_w = 14,3 < 69,0$

Boulení stojiny průřezu nemusí být posuzováno

Smyková únosnost při boulení $V_{ba,Rd,z} = 137,034 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost ve smyku $V_{Rd,z} = 137,034 \text{ kN}$

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy y

Smyková plocha $A_{v,y} = 1,030 \text{E}03 \text{ mm}^2$

Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,y} = 139,748 \text{ kN}$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_y

$V_z \leq 0,5 \cdot 137,034 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy z

$V_y \leq 0,5 \cdot 139,748 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy y

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 1,030 \text{E}05 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti průřezu $M_{c,Rd,y} = 24,205 \text{ kNm}$

Výpočet klopení se neprovádí

Výpočtový moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 24,205 \text{ kNm}$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_z

$V_z \leq 0,5 \cdot 137,034 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy z

$V_y \leq 0,5 \cdot 139,748 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy y

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 2,830 \text{E}04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti průřezu $M_{c,Rd,z} = 6,650 \text{ kNm}$

Výpočet klopení se neprovádí

Výpočtový moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 6,650 \text{ kNm}$

Posouzení smykové únosnosti

Veličina	Zatížení	Únosnost	Využití	
V_z	0,000 kN	137,034 kN	0,0 %	Vyhovuje

Posouzení ohybu

$0,154 < 1 \Rightarrow$ Vyhovuje

Zatřídění průřezu:

$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$

Zatřídění stojiny:

$c = 100,0 \text{ mm}$

$t = 7,0 \text{ mm}$

$c/t = 14,3; \quad 14,3 \leq 33,0; \quad \text{Třída 1}$

Zatřídění horní pásnice:

$c = 43,0 \text{ mm}$

$t = 10,0 \text{ mm}$

$c/t = 4,3; \quad 4,3 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$

Zatřídění dolní pásnice:

$c = 43,0 \text{ mm}$

$t = 10,0 \text{ mm}$

$c/t = 4,3; \quad 4,3 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 1,010 \text{E}03 \text{ mm}^2$

Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 137,034 \text{ kN}$

Smyková únosnost při boulení:

$d/t_w = 14,3 < 69,0$

Boulení stojiny průřezu nemusí být posuzováno

Smyková únosnost při boulení $V_{ba,Rd,z} = 137,034 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost ve smyku $V_{Rd,z} = 137,034 \text{ kN}$

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy y

Smyková plocha $A_{v,y} = 1,030 \text{E}03 \text{ mm}^2$

Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,y} = 139,748 \text{ kN}$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_y

$V_z \leq 0.5 \cdot 137,034 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy z

$V_y \leq 0.5 \cdot 139,748 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy y

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 1,030E05 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti průřezu $M_{c,Rd,y} = 24,205 \text{ kNm}$

Výpočet klopení se neprovádí

Výpočtový moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 24,205 \text{ kNm}$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_z

$V_z \leq 0.5 \cdot 137,034 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy z

$V_y \leq 0.5 \cdot 139,748 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy y

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 2,830E04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti průřezu $M_{c,Rd,z} = 6,650 \text{ kNm}$

Výpočet klopení se neprovádí

Výpočtový moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 6,650 \text{ kNm}$

Posouzení smykové únosnosti

Veličina	Zatížení	Únosnost	Využití	
V_z	0,000 kN	137,034 kN	0,0 %	Vyhovuje

Posouzení ohybu

$0,182 < 1 \Rightarrow$ Vyhovuje

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2 (var.b); **Třída průřezu:** 1

Ohybový moment: $M_y = 4,406 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 24,205 \text{ kNm}$

$|0,182| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje**Využití**

Využití průřezu: 18,2 %

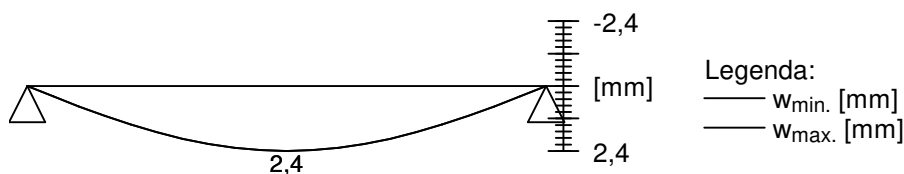
Průhyb**Charakteristické zatěžovací případy**

Maximální deformace dílce je 2,4mm v bodě $x = 1,500\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $3,000\text{m} / 250,0 = 12,0\text{mm}$

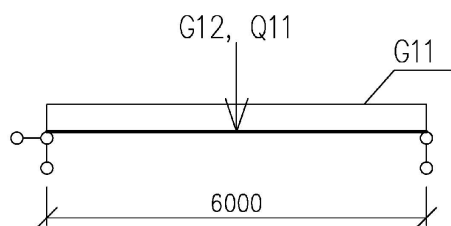
$2,4\text{mm} < 12,0\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Průhyb dílce VYHOVUJE



STROP NAD 2.NP

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Zatěžovací šířka

B = 0,60 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

viz program

2. ZS Stálé

nový strop nad 2.np ST3

$$\begin{aligned} \text{ST3} \cdot B &= 1,73 \text{ kN/m}^1 \\ G11 &= 1,73 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

horní plášť ST2
zídky pro horní plášť

$$\begin{aligned} \text{ST2} \cdot B \cdot 3,0 &= 2,66 \text{ kN} \\ G12 &= 5,16 \text{ kN} \end{aligned}$$

3.ZS Proměnné užité

proměnné užité Q1

$$\begin{aligned} Q1 \cdot B \cdot 3,0 &= 5,40 \text{ kN} \\ Q11 &= 5,40 \text{ kN} \end{aligned}$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ

Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.

Součinitele pro ocelové konstrukce

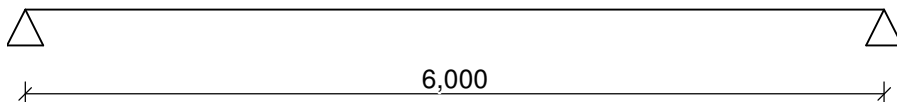
Únosnost průřezu	: γ_{M0}	= 1,000
Únosnost průřezu při posuzování stability	: γ_{M1}	= 1,000
Únosnost oslabeného průřezu	: γ_{M2}	= 1,250
Součinitele pro korozivzdornou ocel		
Únosnost průřezu	: γ_{M0}	= 1,100
Únosnost průřezu při posuzování stability	: γ_{M1}	= 1,100
Únosnost oslabeného průřezu	: γ_{M2}	= 1,250

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 6,000 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
6,000	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	6,000	U(UPN) 200	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení

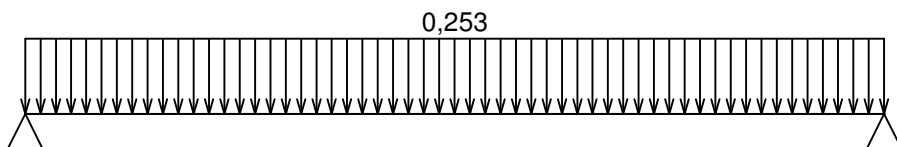
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné užité	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60

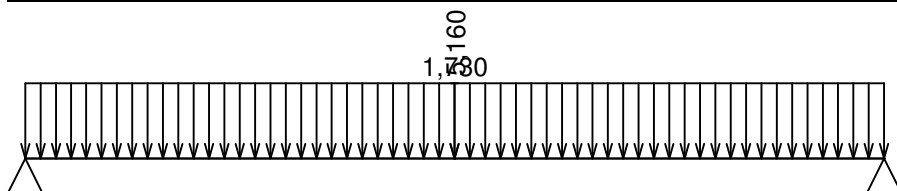
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

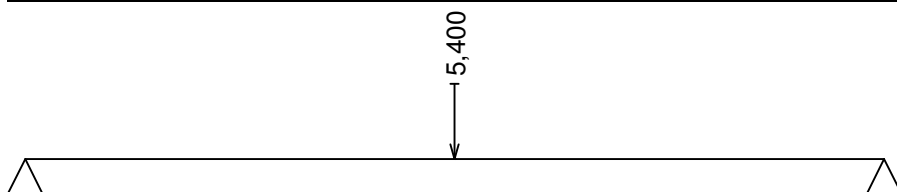
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	6,000	0,253kN/m	-



G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	6,000	1,730kN/m	-
síla	3,000	-	5,160kN	-



Q3 silové-proměnné užité - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
síla	3,000	-	5,400kN	-



Kombinace

Kombinace

3.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3$
1(b)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{s,1} \cdot \gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \xi_{s,2} \cdot \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
varianta (b) = varianta s redukovanými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 3

Q3:G1+G2:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	11,228	24,762	11,228	-
Min. hodnota	-11,228	0,000	11,228	-

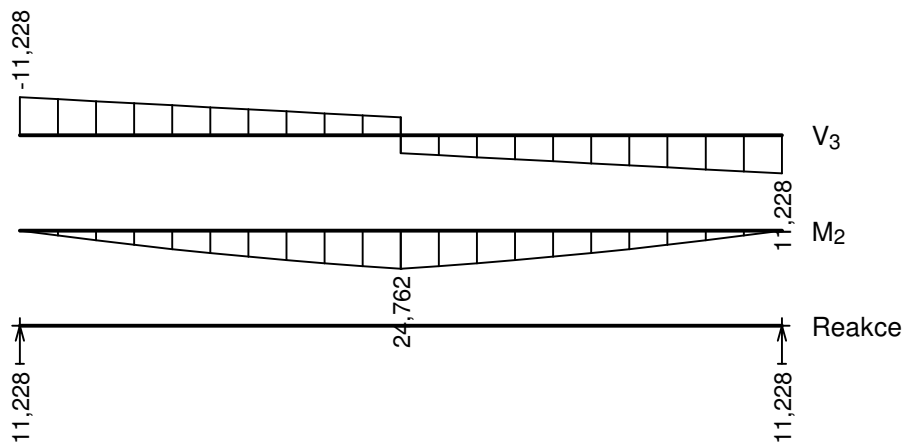
Q3:G1+G2 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	14,348	30,999	14,348	-
Min. hodnota	-14,348	0,000	14,348	-

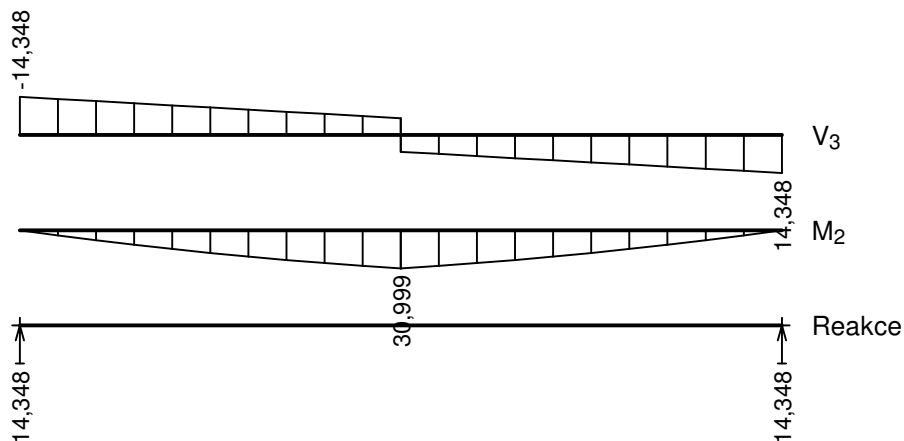
Q3:G1+G2 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	13,836	31,270	13,836	-
Min. hodnota	-13,836	0,000	13,836	-

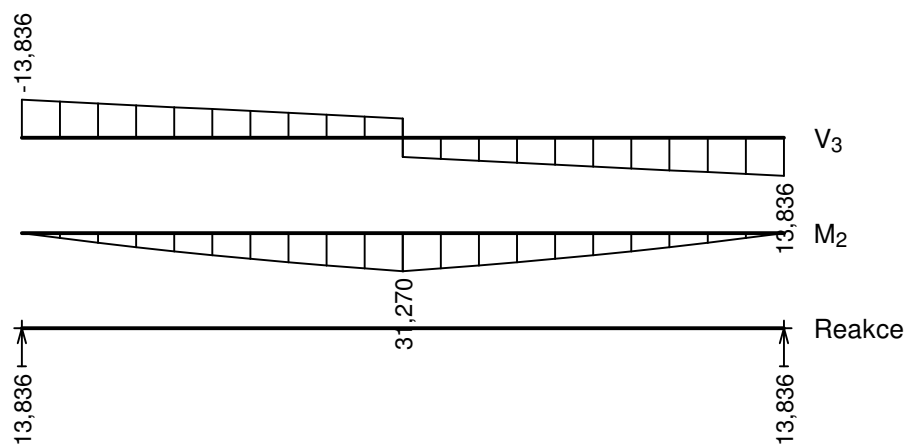
Q3:G1+G2:



Q3:G1+G2 (var.a):

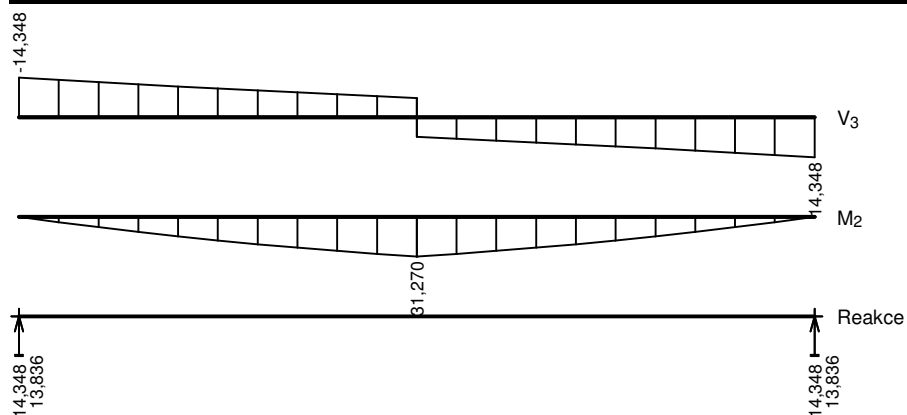


Q3:G1+G2 (var.b):

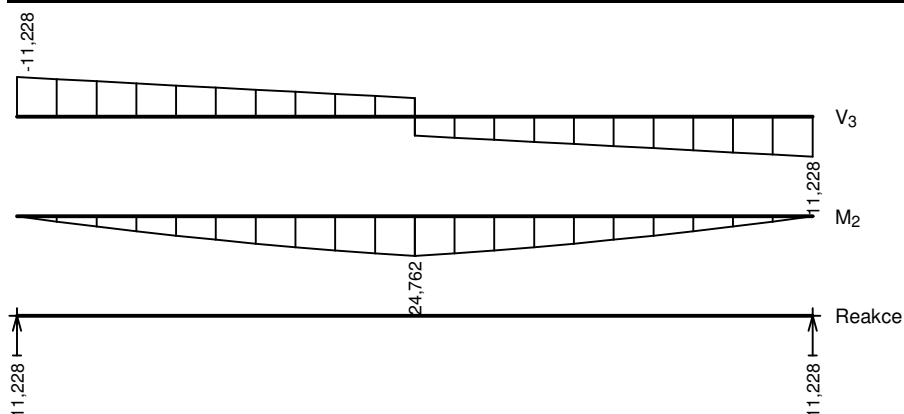


Obálky

Obálka základní návrhová (MSÚ)								
x [m]	Max M_2 [kNm]	Min M_2 [kNm]	Max V_3 [kN]	Min V_3 [kN]	Max R_z [kN]	Min R_z [kN]	Max RO_x [kNm]	Min RO_x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-13,836	-14,348	14,348	13,836	-	-
0,300	4,171	4,037	-13,154	-13,545	-	-	-	-
0,600	8,127	7,892	-12,471	-12,742	-	-	-	-
0,900	11,816	11,520	-11,789	-11,939	-	-	-	-
1,200	15,291	14,965	-11,106	-11,136	-	-	-	-
1,500	18,498	18,183	-10,333	-10,423	-	-	-	-
1,800	21,490	21,219	-9,530	-9,741	-	-	-	-
2,100	24,216	24,028	-8,727	-9,058	-	-	-	-
2,400	26,727	26,654	-7,924	-8,376	-	-	-	-
2,700	29,053	28,970	-7,121	-7,693	-	-	-	-
3,000	31,270L	30,999L	-6,318L	-7,011L	-	-	-	-
3,000	31,270P	30,999P	7,011P	6,318P	-	-	-	-
3,300	29,053	28,970	7,693	7,121	-	-	-	-
3,600	26,727	26,654	8,376	7,924	-	-	-	-
3,900	24,216	24,028	9,058	8,727	-	-	-	-
4,200	21,490	21,219	9,741	9,530	-	-	-	-
4,500	18,498	18,183	10,423	10,333	-	-	-	-
4,800	15,291	14,965	11,136	11,106	-	-	-	-
5,100	11,816	11,520	11,939	11,789	-	-	-	-
5,400	8,127	7,892	12,742	12,471	-	-	-	-
5,700	4,171	4,037	13,545	13,154	-	-	-	-
6,000	0,000	0,000	14,348	13,836	14,348	13,836	-	-



Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M ₂ [kNm]	Min M ₂ [kNm]	Max V ₃ [kN]	Min V ₃ [kN]	Max R _z [kN]	Min R _z [kN]	Max RO _x [kNm]	Min RO _x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-11,228	-11,228	11,228	11,228	-	-
0,300	3,269	3,269	-10,633	-10,633	-	-	-	-
0,600	6,380	6,380	-10,039	-10,039	-	-	-	-
0,900	9,293	9,293	-9,444	-9,444	-	-	-	-
1,200	12,046	12,046	-8,849	-8,849	-	-	-	-
1,500	14,602	14,602	-8,254	-8,254	-	-	-	-
1,800	16,999	16,999	-7,659	-7,659	-	-	-	-
2,100	19,198	19,198	-7,064	-7,064	-	-	-	-
2,400	21,238	21,238	-6,470	-6,470	-	-	-	-
2,700	23,079	23,079	-5,875	-5,875	-	-	-	-
3,000	24,762L	24,762L	-5,280L	-5,280L	-	-	-	-
3,000	24,762P	24,762P	5,280P	5,280P	-	-	-	-
3,300	23,079	23,079	5,875	5,875	-	-	-	-
3,600	21,238	21,238	6,470	6,470	-	-	-	-
3,900	19,198	19,198	7,064	7,064	-	-	-	-
4,200	16,999	16,999	7,659	7,659	-	-	-	-
4,500	14,602	14,602	8,254	8,254	-	-	-	-
4,800	12,046	12,046	8,849	8,849	-	-	-	-
5,100	9,293	9,293	9,444	9,444	-	-	-	-
5,400	6,380	6,380	10,039	10,039	-	-	-	-
5,700	3,269	3,269	10,633	10,633	-	-	-	-
6,000	0,000	0,000	11,228	11,228	11,228	11,228	-	-



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 14,348kN - Q3:G1+G2 (var.a)
0,000	Min R _z = 13,836kN - Q3:G1+G2 (var.b)
6,000	Max R _z = 14,348kN - Q3:G1+G2 (var.a)
6,000	Min R _z = 13,836kN - Q3:G1+G2 (var.b)

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 11,228kN - Q3:G1+G2
0,000	Min R _z = 11,228kN - Q3:G1+G2
6,000	Max R _z = 11,228kN - Q3:G1+G2
6,000	Min R _z = 11,228kN - Q3:G1+G2

Klopení

S klopením se nepočítá

3.2 Výsledky

Mezivýsledky

Zatřídění průřezu:

$$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$$

Zatřídění stojiny:

$$c = 154,0 \text{ mm}$$

$$t = 8,5 \text{ mm}$$

$$c/t = 18,1; \quad 18,1 \leq 33,0; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění horní pásnice:

$$c = 55,0 \text{ mm}$$

$$t = 11,5 \text{ mm}$$

$$c/t = 4,8; \quad 4,8 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění dolní pásnice:

$$c = 55,0 \text{ mm}$$

$$t = 11,5 \text{ mm}$$

$$c/t = 4,8; \quad 4,8 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

$$\text{Smyková plocha } A_{v,z} = 1,725E03 \text{ mm}^2$$

$$\text{Smyková únosnost průřezu } V_{pl,Rd,z} = 234,043 \text{ kN}$$

Smyková únosnost při boulení:

$$d/t_w = 18,1 < 69,0$$

Boulení stojiny průřezu nemusí být posuzováno

$$\text{Smyková únosnost při boulení } V_{ba,Rd,z} = 234,043 \text{ kN}$$

$$\text{Výpočtová únosnost ve smyku } V_{Rd,z} = 234,043 \text{ kN}$$

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy y

$$\text{Smyková plocha } A_{v,y} = 1,495E03 \text{ mm}^2$$

$$\text{Smyková únosnost průřezu } V_{pl,Rd,y} = 202,838 \text{ kN}$$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_y

$$V_z \leq 0,5 \cdot 234,043 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy z}$$

$$V_y \leq 0,5 \cdot 202,838 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy y}$$

$$\text{Plastický průřezový modul } W_{pl,y} = 2,280E05 \text{ mm}^3$$

$$\text{Moment únosnosti průřezu } M_{c,Rd,y} = 53,580 \text{ kNm}$$

Výpočet klopení se neprovádí

$$\text{Výpočtový moment únosnosti } M_{c,Rd,y} = 53,580 \text{ kNm}$$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_z

$$V_z \leq 0,5 \cdot 234,043 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy z}$$

$$V_y \leq 0,5 \cdot 202,838 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy y}$$

$$\text{Plastický průřezový modul } W_{pl,z} = 5,180E04 \text{ mm}^3$$

$$\text{Moment únosnosti průřezu } M_{c,Rd,z} = 12,173 \text{ kNm}$$

Výpočet klopení se neprovádí

$$\text{Výpočtový moment únosnosti } M_{c,Rd,z} = 12,173 \text{ kNm}$$

Posouzení smykové únosnosti

Veličina	Zatížení	Únosnost	Využití	
V_z	6,318 kN	234,043 kN	2,7 %	Vyhovuje

Posouzení ohybu

$$0,579 < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Zatřídění průřezu:

$$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$$

Zatřídění stojiny:

$$c = 154,0 \text{ mm}$$

$$t = 8,5 \text{ mm}$$

$$c/t = 18,1; \quad 18,1 \leq 33,0; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění horní pásnice:

$$c = 55,0 \text{ mm}$$

$$t = 11,5 \text{ mm}$$

$$c/t = 4,8; \quad 4,8 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění dolní pásnice:

$$c = 55,0 \text{ mm}$$

$$t = 11,5 \text{ mm}$$

$$c/t = 4,8; \quad 4,8 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

$$\text{Smyková plocha } A_{v,z} = 1,725E03 \text{ mm}^2$$

$$\text{Smyková únosnost průřezu } V_{pl,Rd,z} = 234,043 \text{ kN}$$

Smyková únosnost při boulení:

$$d/t_w = 18,1 < 69,0$$

Boulení stojiny průřezu nemusí být posuzováno

Smyková únosnost při boulení $V_{ba,Rd,z} = 234,043 \text{ kN}$
 Výpočtová únosnost ve smyku $V_{Rd,z} = 234,043 \text{ kN}$

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy y

Smyková plocha $A_{v,y} = 1,495 \text{ E}03 \text{ mm}^2$
 Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,y} = 202,838 \text{ kN}$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_y

$V_z \leq 0.5 * 234,043 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy z
 $V_y \leq 0.5 * 202,838 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy y
 Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 2,280 \text{ E}05 \text{ mm}^3$
 Moment únosnosti průřezu $M_{c,Rd,y} = 53,580 \text{ kNm}$
 Výpočet klopení se neprovádí
 Výpočtový moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 53,580 \text{ kNm}$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_z

$V_z \leq 0.5 * 234,043 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy z
 $V_y \leq 0.5 * 202,838 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy y
 Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 5,180 \text{ E}04 \text{ mm}^3$
 Moment únosnosti průřezu $M_{c,Rd,z} = 12,173 \text{ kNm}$
 Výpočet klopení se neprovádí
 Výpočtový moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 12,173 \text{ kNm}$

Posouzení smykové únosnosti

Veličina	Zatížení	Únosnost	Využití	
V_z	7,011 kN	234,043 kN	3,0 %	Vyhovuje

Posouzení ohybu

$0,584 < 1 \Rightarrow$ Vyhovuje

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2 (var.b); Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

7,011 kN < 234,043 kN Vyhovuje

Ohybový moment: $M_y = 31,270 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 53,580 \text{ kNm}$

$| 0,584 | < 1$ Vyhovuje

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 58,4 %

Průhyb

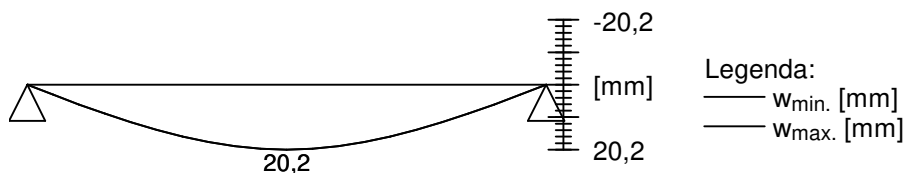
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 20,2mm v bodě $x = 3,000 \text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je $6,000 \text{ m} / 250,0 = 24,0 \text{ mm}$

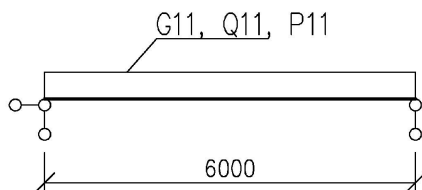
$20,2 \text{ mm} < 24,0 \text{ mm} \Rightarrow$ Vyhovuje

Průhyb dílce VYHOVUJE



STROP NAD 1.NP

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Zatěžovací šířka

$$B = 0,60 \text{ m}$$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

viz program

2. ZS Stálé

nový strop ST3

$$\begin{aligned} G2*B &= 2,63 \text{ kN/m}^1 \\ G11 &= 2,63 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

3.ZS Proměnné užité

proměnné užité Q1

$$\begin{aligned} Q3*B &= 3,00 \text{ kN} \\ Q11 &= 3,00 \text{ kN} \end{aligned}$$

4.ZS Proměnné PŘÍČKY

proměnné užité P1

$$\begin{aligned} P1 &= 5,10 \text{ kN} \\ P11 &= 5,10 \text{ kN} \end{aligned}$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ

Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,100$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,100$

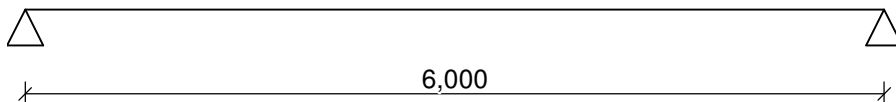
Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 6,000 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m³]
0,000	kloub	-	-
6,000	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	6,000	U(UPN) 240	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení

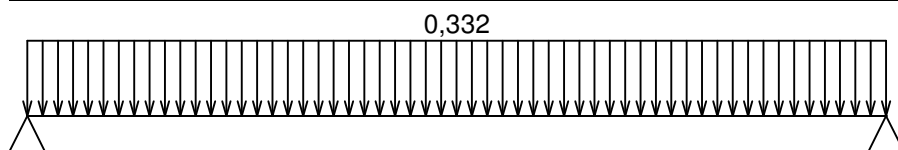
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné užité	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60
4	Q4 silové-proměnné příčky	Silové	Proměnné	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

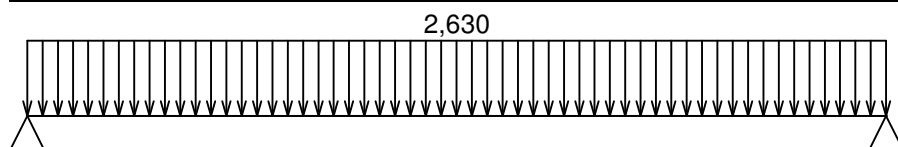
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

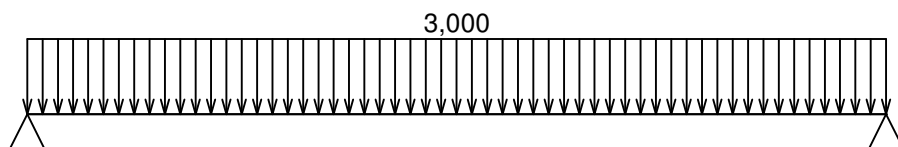
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	6,000	0,332kN/m	-



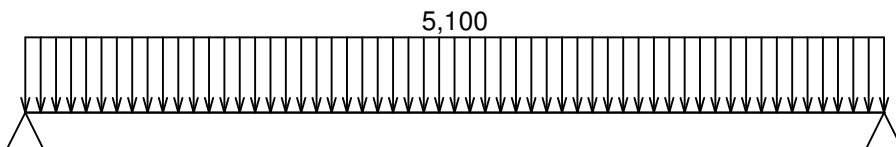
G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	6,000	2,630kN/m	-



Q3 silové-proměnné užité - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	6,000	3,000kN/m	-



Q4 silové-proměnné příčky - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	6,000	5,100kN/m	-



Kombinace

Kombinace

3.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3+Q4:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \psi_{0,3} * \gamma_{f,sup,3} * Q3 + \psi_{0,4} * \gamma_{f,sup,4} * Q4$
1(b)	Q3+Q4:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{,1} * \gamma_{f,sup,1} * G1 + \xi_{,2} * \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3 + \gamma_{f,sup,4} * Q4$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3+Q4:G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3 + Q4

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 3

Q3+Q4:G1+G2:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	33,186	49,779	33,186	-
Min. hodnota	-33,186	0,000	33,186	-

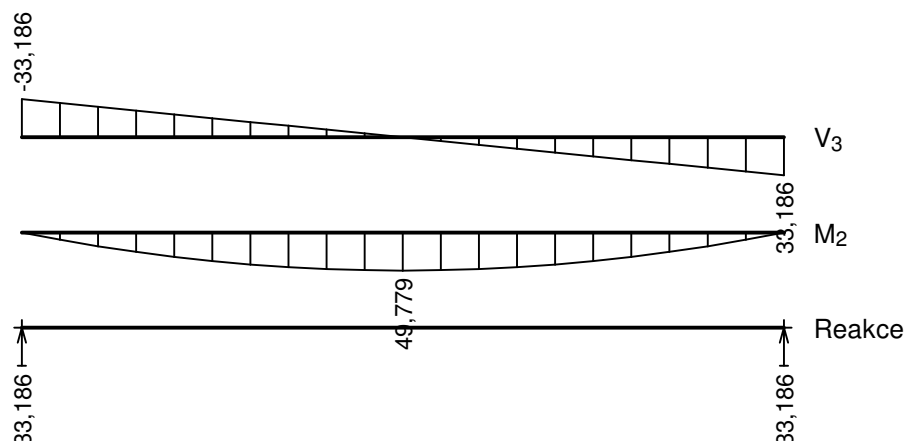
Q3+Q4:G1+G2 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	44,396	66,594	44,396	-
Min. hodnota	-44,396	0,000	44,396	-

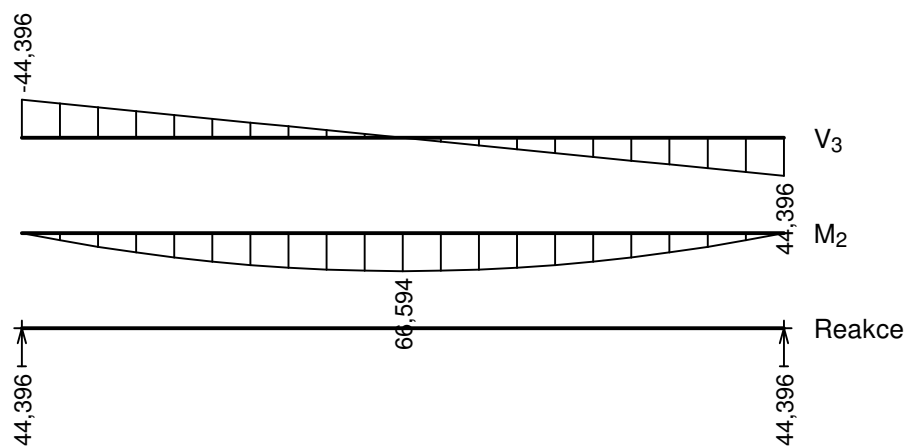
Q3+Q4:G1+G2 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	46,647	69,970	46,647	-
Min. hodnota	-46,647	0,000	46,647	-

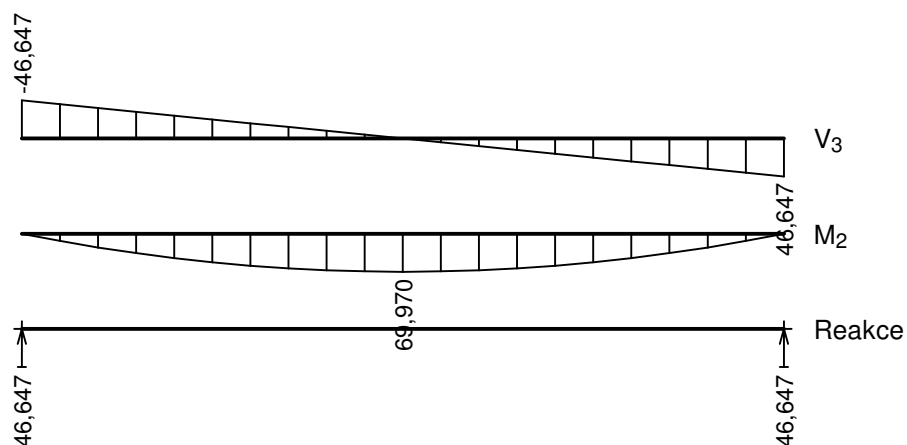
Q3+Q4:G1+G2:



Q3+Q4:G1+G2 (var.a):

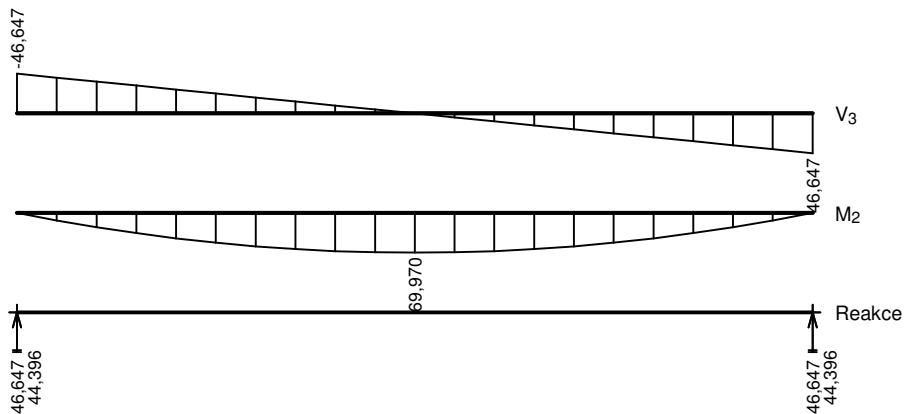


Q3+Q4:G1+G2 (var.b):

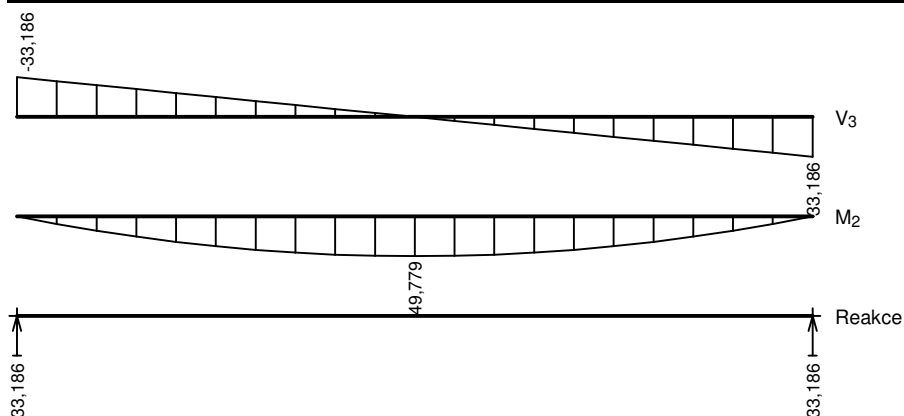


Obálky

Obálka základní návrhová (MSÚ)								
x [m]	Max M_2 [kNm]	Min M_2 [kNm]	Max V_3 [kN]	Min V_3 [kN]	Max R_z [kN]	Min R_z [kN]	Max RO_x [kNm]	Min RO_x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-44,396	-46,647	46,647	44,396	-	-
0,300	13,217	12,579	-39,957	-41,982	-	-	-	-
0,600	25,189	23,974	-35,517	-37,317	-	-	-	-
0,900	35,607	33,889	-31,077	-32,653	-	-	-	-
1,200	44,781	42,620	-26,638	-27,988	-	-	-	-
1,500	52,400	49,872	-22,198	-23,323	-	-	-	-
1,800	58,775	55,939	-17,759	-18,659	-	-	-	-
2,100	63,595	60,527	-13,319	-13,994	-	-	-	-
2,400	67,171	63,931	-8,879	-9,329	-	-	-	-
2,700	69,193	65,855	-4,440	-4,665	-	-	-	-
3,000	69,970	66,594	0,000	0,000	-	-	-	-
3,300	69,193	65,855	4,665	4,440	-	-	-	-
3,600	67,171	63,931	9,329	8,879	-	-	-	-
3,900	63,595	60,527	13,994	13,319	-	-	-	-
4,200	58,775	55,939	18,659	17,759	-	-	-	-
4,500	52,400	49,872	23,323	22,198	-	-	-	-
4,800	44,781	42,620	27,988	26,638	-	-	-	-
5,100	35,607	33,889	32,653	31,077	-	-	-	-
5,400	25,189	23,974	37,317	35,517	-	-	-	-
5,700	13,217	12,579	41,982	39,957	-	-	-	-
6,000	0,000	0,000	46,647	44,396	46,647	44,396	-	-



Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M ₂ [kNm]	Min M ₂ [kNm]	Max V ₃ [kN]	Min V ₃ [kN]	Max R _z [kN]	Min R _z [kN]	Max RO _x [kNm]	Min RO _x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-33,186	-33,186	33,186	33,186	-	-
0,300	9,403	9,403	-29,868	-29,868	-	-	-	-
0,600	17,921	17,921	-26,549	-26,549	-	-	-	-
0,900	25,332	25,332	-23,230	-23,230	-	-	-	-
1,200	31,859	31,859	-19,912	-19,912	-	-	-	-
1,500	37,279	37,279	-16,593	-16,593	-	-	-	-
1,800	41,815	41,815	-13,274	-13,274	-	-	-	-
2,100	45,244	45,244	-9,956	-9,956	-	-	-	-
2,400	47,788	47,788	-6,637	-6,637	-	-	-	-
2,700	49,226	49,226	-3,319	-3,319	-	-	-	-
3,000	49,779	49,779	0,000	0,000	-	-	-	-
3,300	49,226	49,226	3,319	3,319	-	-	-	-
3,600	47,788	47,788	6,637	6,637	-	-	-	-
3,900	45,244	45,244	9,956	9,956	-	-	-	-
4,200	41,815	41,815	13,274	13,274	-	-	-	-
4,500	37,279	37,279	16,593	16,593	-	-	-	-
4,800	31,859	31,859	19,912	19,912	-	-	-	-
5,100	25,332	25,332	23,230	23,230	-	-	-	-
5,400	17,921	17,921	26,549	26,549	-	-	-	-
5,700	9,403	9,403	29,868	29,868	-	-	-	-
6,000	0,000	0,000	33,186	33,186	33,186	33,186	-	-



Extrémny reakcí

Extrémny reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 46,647kN - Q3+Q4:G1+G2 (var.b)
0,000	Min R _z = 44,396kN - Q3+Q4:G1+G2 (var.a)
6,000	Max R _z = 46,647kN - Q3+Q4:G1+G2 (var.b)
6,000	Min R _z = 44,396kN - Q3+Q4:G1+G2 (var.a)

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 33,186 \text{ kN} - Q3+Q4:G1+G2$
0,000	Min $R_z = 33,186 \text{ kN} - Q3+Q4:G1+G2$
6,000	Max $R_z = 33,186 \text{ kN} - Q3+Q4:G1+G2$
6,000	Min $R_z = 33,186 \text{ kN} - Q3+Q4:G1+G2$

Klopení

S klopením se nepočítá

3.2 Výsledky

Mezivýsledky

Zatřídění průřezu:

$$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$$

Zatřídění stojiny:

$$c = 188,0 \text{ mm}$$

$$t = 9,5 \text{ mm}$$

$$c/t = 19,8; \quad 19,8 \leq 33,0; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění horní pásnice:

$$c = 62,5 \text{ mm}$$

$$t = 13,0 \text{ mm}$$

$$c/t = 4,8; \quad 4,8 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění dolní pásnice:

$$c = 62,5 \text{ mm}$$

$$t = 13,0 \text{ mm}$$

$$c/t = 4,8; \quad 4,8 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

$$\text{Smyková plocha } A_{v,z} = 2,312 \text{ E}03 \text{ mm}^2$$

$$\text{Smyková únosnost průřezu } V_{pl,Rd,z} = 313,754 \text{ kN}$$

Smyková únosnost při boulení:

$$d/t_w = 19,8 < 69,0$$

Boulení stojiny průřezu nemusí být posuzováno

$$\text{Smyková únosnost při boulení } V_{ba,Rd,z} = 313,754 \text{ kN}$$

$$\text{Výpočtová únosnost ve smyku } V_{Rd,z} = 313,754 \text{ kN}$$

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy y

$$\text{Smyková plocha } A_{v,y} = 1,918 \text{ E}03 \text{ mm}^2$$

$$\text{Smyková únosnost průřezu } V_{pl,Rd,y} = 260,161 \text{ kN}$$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_y

$$V_z \leq 0,5 \cdot 313,754 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy z}$$

$$V_y \leq 0,5 \cdot 260,161 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy y}$$

$$\text{Plastický průřezový modul } W_{pl,y} = 3,580 \text{ E}05 \text{ mm}^3$$

$$\text{Moment únosnosti průřezu } M_{c,Rd,y} = 84,130 \text{ kNm}$$

Výpočet klopení se neprovádí

$$\text{Výpočtový moment únosnosti } M_{c,Rd,y} = 84,130 \text{ kNm}$$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_z

$$V_z \leq 0,5 \cdot 313,754 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy z}$$

$$V_y \leq 0,5 \cdot 260,161 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy y}$$

$$\text{Plastický průřezový modul } W_{pl,z} = 7,570 \text{ E}04 \text{ mm}^3$$

$$\text{Moment únosnosti průřezu } M_{c,Rd,z} = 17,790 \text{ kNm}$$

Výpočet klopení se neprovádí

$$\text{Výpočtový moment únosnosti } M_{c,Rd,z} = 17,790 \text{ kNm}$$

Posouzení smykové únosnosti

Veličina	Zatížení	Únosnost	Využití	
V_z	0,000 kN	313,754 kN	0,0 %	Vyhovuje

Posouzení ohybu

$$0,792 < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Zatřídění průřezu:

$$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$$

Zatřídění stojiny:

$$c = 188,0 \text{ mm}$$

$$t = 9,5 \text{ mm}$$

$$c/t = 19,8; \quad 19,8 \leq 33,0; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění horní pásnice:

$c = 62,5 \text{ mm}$

$t = 13,0 \text{ mm}$

$c/t = 4,8$; $4,8 \leq 9,0$; Třída 1

Zatřídění dolní pásnice:

$c = 62,5 \text{ mm}$

$t = 13,0 \text{ mm}$

$c/t = 4,8$; $4,8 \leq 9,0$; Třída 1

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 2,312 \text{E}03 \text{ mm}^2$

Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 313,754 \text{ kN}$

Smyková únosnost při boulení:

$d/t_w = 19,8 < 69,0$

Boulení stojiny průřezu nemusí být posuzováno

Smyková únosnost při boulení $V_{ba,Rd,z} = 313,754 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost ve smyku $V_{Rd,z} = 313,754 \text{ kN}$

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy y

Smyková plocha $A_{v,y} = 1,918 \text{E}03 \text{ mm}^2$

Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,y} = 260,161 \text{ kN}$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_y

$V_z \leq 0,5 \cdot 313,754 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy z

$V_y \leq 0,5 \cdot 260,161 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy y

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 3,580 \text{E}05 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti průřezu $M_{c,Rd,y} = 84,130 \text{ kNm}$

Výpočet klopení se neprovádí

Výpočtový moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 84,130 \text{ kNm}$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_z

$V_z \leq 0,5 \cdot 313,754 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy z

$V_y \leq 0,5 \cdot 260,161 \text{ kN} \Rightarrow$ "malý smyk" ve směru osy y

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 7,570 \text{E}04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti průřezu $M_{c,Rd,z} = 17,790 \text{ kNm}$

Výpočet klopení se neprovádí

Výpočtový moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 17,790 \text{ kNm}$

Posouzení smykové únosnosti

Veličina	Zatížení	Únosnost	Využití	
V_z	0,000 kN	313,754 kN	0,0 %	Vyhovuje

Posouzení ohybu

$0,832 < 1 \Rightarrow$ Vyhovuje

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3+Q4:G1+G2 (var.b); **Třída průřezu:** 1

Ohybový moment: $M_y = 69,970 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 84,130 \text{ kNm}$

$|0,832| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 83,2 %

Průhyb

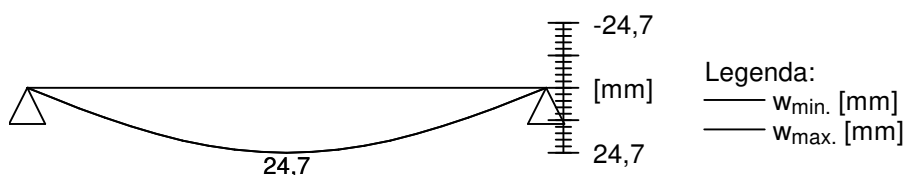
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 24,7mm v bodě $x = 3,000 \text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je $6,000 \text{ m} / 250,0 = 24,0 \text{ mm}$

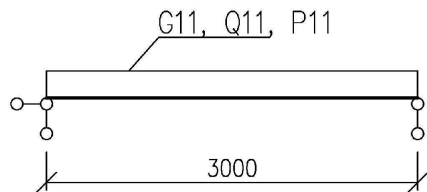
$24,7 \text{ mm} > 24,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Nevyhovuje**

Průhyb dílce NEVYHOVUJE



STROP NAD 1.NP – PODEPŘENÍ PANELŮ OSA -1-2/D-C

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Zatěžovací šířka

$$B = 0,60 \text{ m}$$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

viz program

2. ZS Stálé

nový strop ST3

$$G2*B = 2,63 \text{ kN/m}^1$$

$$G11 = 2,63 \text{ kN/m}^1$$

3.ZS Proměnné užité

proměnné užité Q1

$$Q3*B = 3,00 \text{ kN}$$

$$Q11 = 3,00 \text{ kN}$$

4.ZS Proměnné PŘÍČKY

proměnné užité P1

$$P1 = 5,10 \text{ kN}$$

$$P11 = 5,10 \text{ kN}$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ

Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,100$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,100$

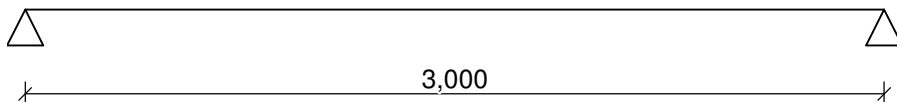
Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 3,000 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
3,000	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	3,000	I(IPN) 160	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení

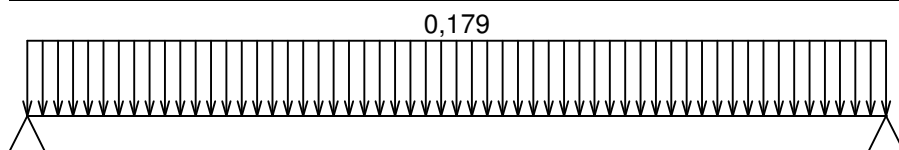
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné užité	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60
4	Q4 silové-proměnné příčky	Silové	Proměnné	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

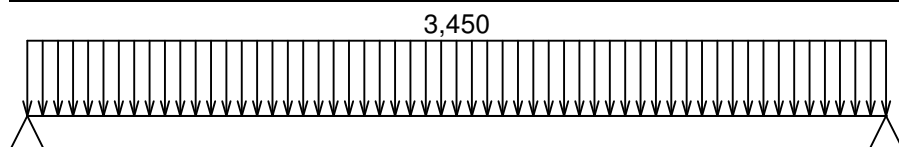
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

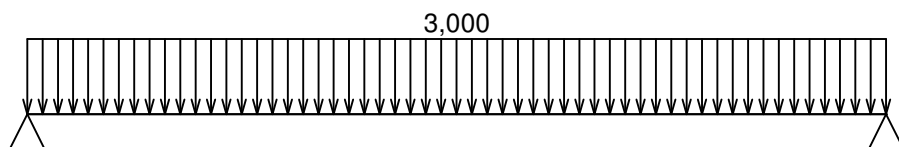
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	3,000	0,179kN/m	-



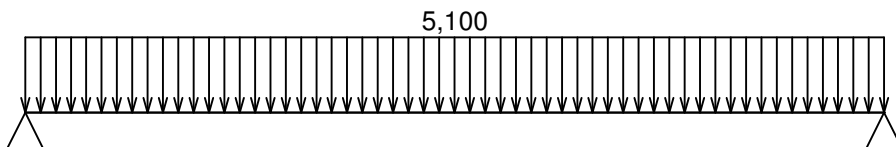
G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	3,000	3,450kN/m	-



Q3 silové-proměnné užité - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	3,000	3,000kN/m	-



Q4 silové-proměnné příčky - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	3,000	5,100kN/m	-



Kombinace

Kombinace

3.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3+Q4:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \psi_{0,3} * \gamma_{f,sup,3} * Q3 + \psi_{0,4} * \gamma_{f,sup,4} * Q4$
1(b)	Q3+Q4:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{,1} * \gamma_{f,sup,1} * G1 + \xi_{,2} * \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3 + \gamma_{f,sup,4} * Q4$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3+Q4:G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3 + Q4

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 3

Q3+Q4:G1+G2:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	17,593	13,195	17,593	-
Min. hodnota	-17,593	0,000	17,593	-

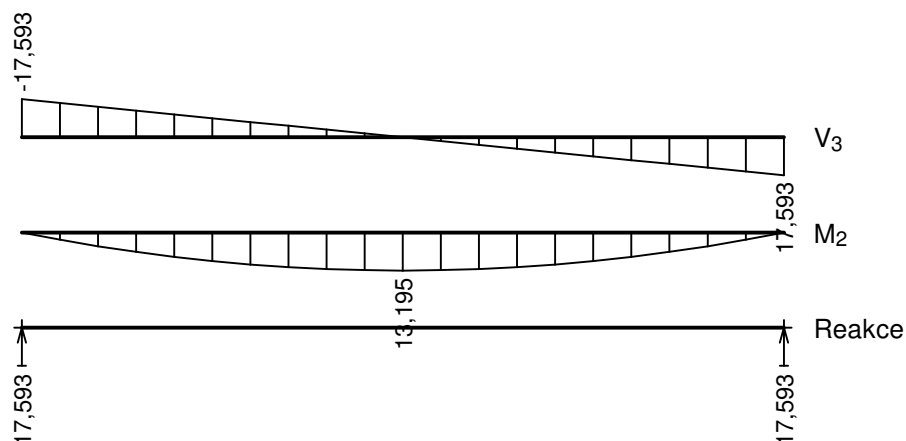
Q3+Q4:G1+G2 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	23,549	17,662	23,549	-
Min. hodnota	-23,549	0,000	23,549	-

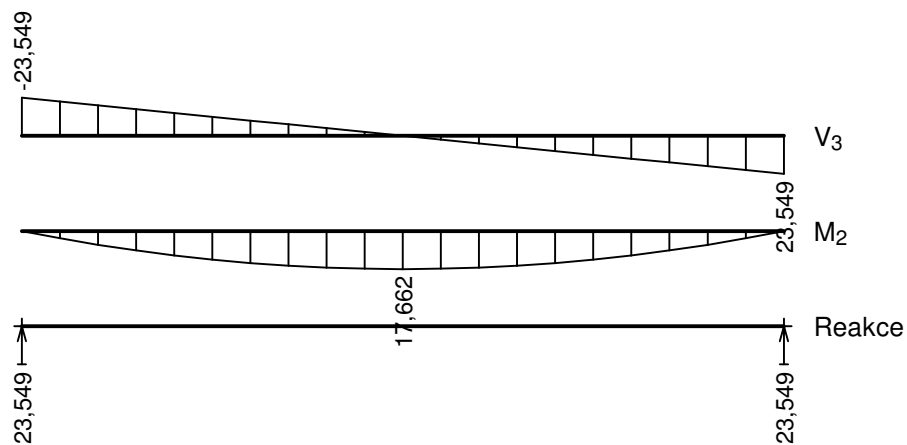
Q3+Q4:G1+G2 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	24,471	18,354	24,471	-
Min. hodnota	-24,471	0,000	24,471	-

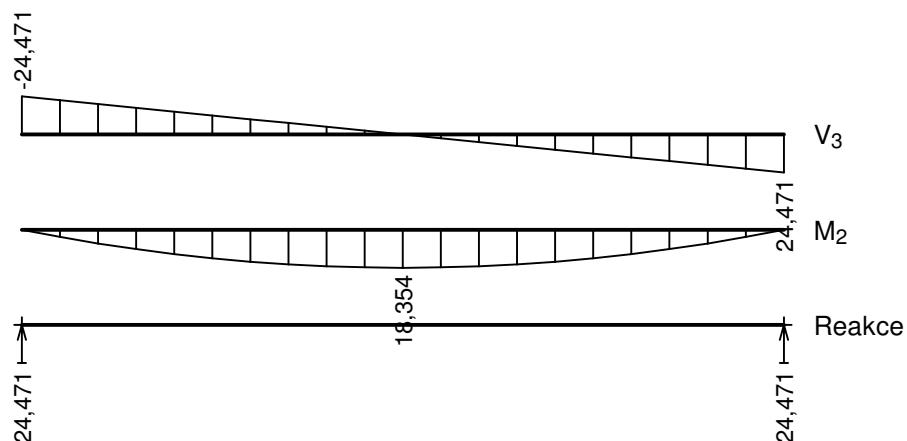
Q3+Q4:G1+G2:



Q3+Q4:G1+G2 (var.a):

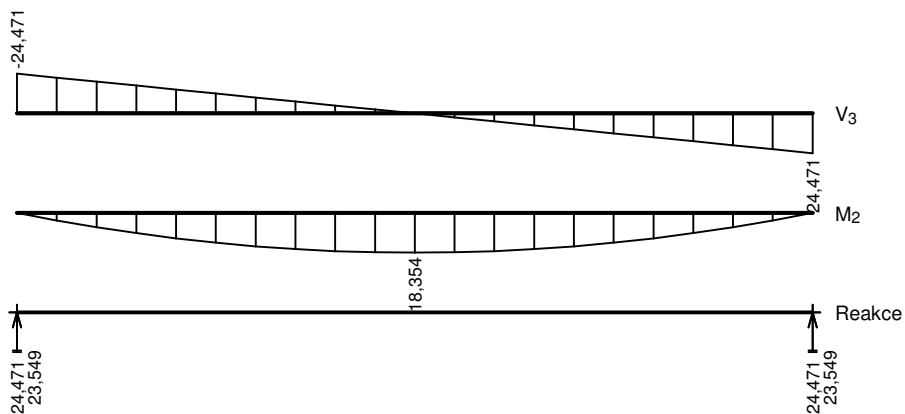


Q3+Q4:G1+G2 (var.b):

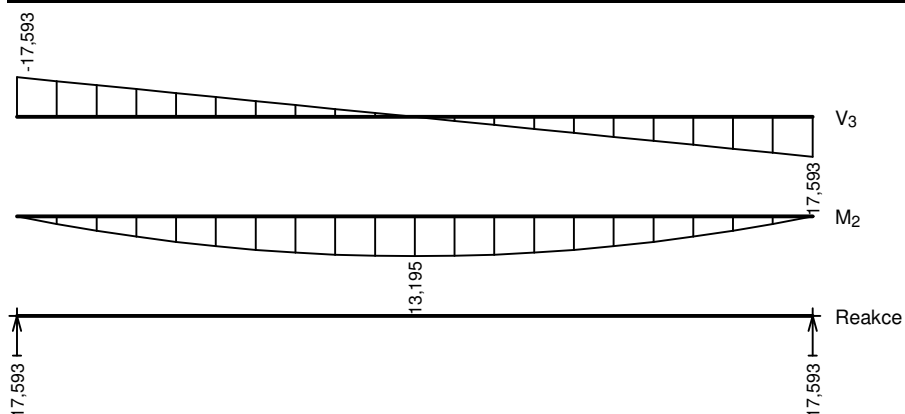


Obálky

Obálka základní návrhová (MSÚ)								
x [m]	Max M_2 [kNm]	Min M_2 [kNm]	Max V_3 [kN]	Min V_3 [kN]	Max R_z [kN]	Min R_z [kN]	Max RO_x [kNm]	Min RO_x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-23,549	-24,471	24,471	23,549	-	-
0,150	3,467	3,336	-21,194	-22,024	-	-	-	-
0,300	6,607	6,358	-18,839	-19,577	-	-	-	-
0,450	9,340	8,988	-16,484	-17,130	-	-	-	-
0,600	11,746	11,303	-14,129	-14,683	-	-	-	-
0,750	13,745	13,227	-11,774	-12,236	-	-	-	-
0,900	15,417	14,836	-9,419	-9,789	-	-	-	-
1,050	16,681	16,052	-7,065	-7,341	-	-	-	-
1,200	17,619	16,955	-4,710	-4,894	-	-	-	-
1,350	18,150	17,465	-2,355	-2,447	-	-	-	-
1,500	18,354	17,662	0,000	0,000	-	-	-	-
1,650	18,150	17,465	2,447	2,355	-	-	-	-
1,800	17,619	16,955	4,894	4,710	-	-	-	-
1,950	16,681	16,052	7,341	7,065	-	-	-	-
2,100	15,417	14,836	9,789	9,419	-	-	-	-
2,250	13,745	13,227	12,236	11,774	-	-	-	-
2,400	11,746	11,303	14,683	14,129	-	-	-	-
2,550	9,340	8,988	17,130	16,484	-	-	-	-
2,700	6,607	6,358	19,577	18,839	-	-	-	-
2,850	3,467	3,336	22,024	21,194	-	-	-	-
3,000	0,000	0,000	24,471	23,549	24,471	23,549	-	-



Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M ₂ [kNm]	Min M ₂ [kNm]	Max V ₃ [kN]	Min V ₃ [kN]	Max R _z [kN]	Min R _z [kN]	Max RO _x [kNm]	Min RO _x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-17,593	-17,593	17,593	17,593	-	-
0,150	2,492	2,492	-15,834	-15,834	-	-	-	-
0,300	4,750	4,750	-14,075	-14,075	-	-	-	-
0,450	6,715	6,715	-12,315	-12,315	-	-	-	-
0,600	8,445	8,445	-10,556	-10,556	-	-	-	-
0,750	9,882	9,882	-8,797	-8,797	-	-	-	-
0,900	11,084	11,084	-7,037	-7,037	-	-	-	-
1,050	11,993	11,993	-5,278	-5,278	-	-	-	-
1,200	12,667	12,667	-3,519	-3,519	-	-	-	-
1,350	13,048	13,048	-1,759	-1,759	-	-	-	-
1,500	13,195	13,195	0,000	0,000	-	-	-	-
1,650	13,048	13,048	1,759	1,759	-	-	-	-
1,800	12,667	12,667	3,519	3,519	-	-	-	-
1,950	11,993	11,993	5,278	5,278	-	-	-	-
2,100	11,084	11,084	7,037	7,037	-	-	-	-
2,250	9,882	9,882	8,797	8,797	-	-	-	-
2,400	8,445	8,445	10,556	10,556	-	-	-	-
2,550	6,715	6,715	12,315	12,315	-	-	-	-
2,700	4,750	4,750	14,075	14,075	-	-	-	-
2,850	2,492	2,492	15,834	15,834	-	-	-	-
3,000	0,000	0,000	17,593	17,593	17,593	17,593	-	-



Extrémny reakcí

Extrémny reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 24,471kN - Q3+Q4:G1+G2 (var.b)
0,000	Min R _z = 23,549kN - Q3+Q4:G1+G2 (var.a)
3,000	Max R _z = 24,471kN - Q3+Q4:G1+G2 (var.b)
3,000	Min R _z = 23,549kN - Q3+Q4:G1+G2 (var.a)

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 17,593\text{kN}$ - Q3+Q4:G1+G2
0,000	Min $R_z = 17,593\text{kN}$ - Q3+Q4:G1+G2
3,000	Max $R_z = 17,593\text{kN}$ - Q3+Q4:G1+G2
3,000	Min $R_z = 17,593\text{kN}$ - Q3+Q4:G1+G2

Klopení

S klopením se nepočítá

3.2 Výsledky

Mezivýsledky

Zatřídění průřezu:

$$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$$

Zatřídění stojiny:

$$c = 128,4 \text{ mm}$$

$$t = 6,3 \text{ mm}$$

$$c/t = 20,4; \quad 20,4 \leq 33,0; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění levé části horní pásnice:

$$c = 27,6 \text{ mm}$$

$$t = 9,5 \text{ mm}$$

$$c/t = 2,9; \quad 2,9 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění pravé části horní pásnice:

$$c = 27,6 \text{ mm}$$

$$t = 9,5 \text{ mm}$$

$$c/t = 2,9; \quad 2,9 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění levé části dolní pásnice:

$$c = 27,6 \text{ mm}$$

$$t = 9,5 \text{ mm}$$

$$c/t = 2,9; \quad 2,9 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění pravé části dolní pásnice:

$$c = 27,6 \text{ mm}$$

$$t = 9,5 \text{ mm}$$

$$c/t = 2,9; \quad 2,9 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

$$\text{Smyková plocha } A_{v,z} = 1,054\text{E}03 \text{ mm}^2$$

$$\text{Smyková únosnost průřezu } V_{pl,Rd,z} = 142,943 \text{ kN}$$

Smyková únosnost při boulení:

$$d/t_w = 20,4 < 69,0$$

Boulení stojiny průřezu nemusí být posuzováno

$$\text{Smyková únosnost při boulení } V_{ba,Rd,z} = 142,943 \text{ kN}$$

$$\text{Výpočtová únosnost ve smyku } V_{Rd,z} = 142,943 \text{ kN}$$

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy y

$$\text{Smyková plocha } A_{v,y} = 1,226\text{E}03 \text{ mm}^2$$

$$\text{Smyková únosnost průřezu } V_{pl,Rd,y} = 166,401 \text{ kN}$$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_y

$$V_z \leq 0,5 \cdot 142,943 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy z}$$

$$V_y \leq 0,5 \cdot 166,401 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy y}$$

$$\text{Plastický průřezový modul } W_{pl,y} = 1,356\text{E}05 \text{ mm}^3$$

$$\text{Moment únosnosti průřezu } M_{c,Rd,y} = 31,859 \text{ kNm}$$

Výpočet klopení se neprovádí

$$\text{Výpočtový moment únosnosti } M_{c,Rd,y} = 31,859 \text{ kNm}$$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_z

$$V_z \leq 0,5 \cdot 142,943 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy z}$$

$$V_y \leq 0,5 \cdot 166,401 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy y}$$

$$\text{Plastický průřezový modul } W_{pl,z} = 2,453\text{E}04 \text{ mm}^3$$

$$\text{Moment únosnosti průřezu } M_{c,Rd,z} = 5,765 \text{ kNm}$$

Výpočet klopení se neprovádí

$$\text{Výpočtový moment únosnosti } M_{c,Rd,z} = 5,765 \text{ kNm}$$

Posouzení smykové únosnosti

Veličina	Zatížení	Únosnost	Využití	
V_z	0,000 kN	142,943 kN	0,0 %	Vyhovuje

Posouzení ohybu

$0,554 < 1 \Rightarrow$ Vyhovuje

Zatřídění průřezu:

$$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$$

Zatřídění stojiny:

$$c = 128,4 \text{ mm}$$

$$t = 6,3 \text{ mm}$$

$$c/t = 20,4; \quad 20,4 \leq 33,0; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění levé části horní pásnice:

$$c = 27,6 \text{ mm}$$

$$t = 9,5 \text{ mm}$$

$$c/t = 2,9; \quad 2,9 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění pravé části horní pásnice:

$$c = 27,6 \text{ mm}$$

$$t = 9,5 \text{ mm}$$

$$c/t = 2,9; \quad 2,9 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění levé části dolní pásnice:

$$c = 27,6 \text{ mm}$$

$$t = 9,5 \text{ mm}$$

$$c/t = 2,9; \quad 2,9 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění pravé části dolní pásnice:

$$c = 27,6 \text{ mm}$$

$$t = 9,5 \text{ mm}$$

$$c/t = 2,9; \quad 2,9 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

$$\text{Smyková plocha } A_{v,z} = 1,054E03 \text{ mm}^2$$

$$\text{Smyková únosnost průřezu } V_{pl,Rd,z} = 142,943 \text{ kN}$$

Smyková únosnost při boulení:

$$d/t_w = 20,4 < 69,0$$

Boulení stojiny průřezu nemusí být posuzováno

$$\text{Smyková únosnost při boulení } V_{ba,Rd,z} = 142,943 \text{ kN}$$

$$\text{Výpočtová únosnost ve smyku } V_{Rd,z} = 142,943 \text{ kN}$$

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy y

$$\text{Smyková plocha } A_{v,y} = 1,226E03 \text{ mm}^2$$

$$\text{Smyková únosnost průřezu } V_{pl,Rd,y} = 166,401 \text{ kN}$$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_y

$$V_z \leq 0,5 \cdot 142,943 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy z}$$

$$V_y \leq 0,5 \cdot 166,401 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy y}$$

$$\text{Plastický průřezový modul } W_{pl,y} = 1,356E05 \text{ mm}^3$$

$$\text{Moment únosnosti průřezu } M_{c,Rd,y} = 31,859 \text{ kNm}$$

Výpočet klopení se neprovádí

$$\text{Výpočtový moment únosnosti } M_{c,Rd,y} = 31,859 \text{ kNm}$$

Výpočet únosnosti v ohybu od momentu M_z

$$V_z \leq 0,5 \cdot 142,943 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy z}$$

$$V_y \leq 0,5 \cdot 166,401 \text{ kN} \Rightarrow \text{"malý smyk" ve směru osy y}$$

$$\text{Plastický průřezový modul } W_{pl,z} = 2,453E04 \text{ mm}^3$$

$$\text{Moment únosnosti průřezu } M_{c,Rd,z} = 5,765 \text{ kNm}$$

Výpočet klopení se neprovádí

$$\text{Výpočtový moment únosnosti } M_{c,Rd,z} = 5,765 \text{ kNm}$$

Posouzení smykové únosnosti

Veličina	Zatížení	Únosnost	Využití	
V_z	0,000 kN	142,943 kN	0,0 %	Vyhovuje

Posouzení ohybu

$0,576 < 1 \Rightarrow$ Vyhovuje

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3+Q4:G1+G2 (var.b); **Třída průřezu:** 1

Ohybový moment: $M_y = 18,354 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

$$\text{Únosnost: } M_{y,R} = 31,859 \text{ kNm}$$

$$|0,576| < 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 57,6 %

Průhyb

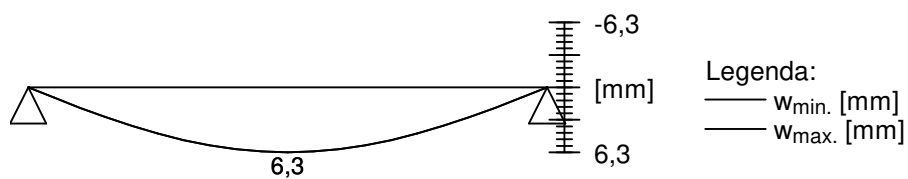
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 6,3mm v bodě $x = 1,500\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $3,000\text{m} / 400,0 = 7,5\text{mm}$

$6,3\text{mm} < 7,5\text{mm} \Rightarrow$ Vyhovuje

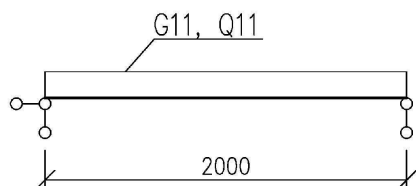
Průhyb dílce VYHOVUJE



NOVÉ PŘEKLADY VE STÁVAJÍCÍCH NOSNÝCH STĚNÁCH

2.NP - PŘEKLAD NAD CHODBOU

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Zatěžovací šířka

$$B = 6,00 \text{ m}$$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

viz program

2. ZS Stálé

žb věnec

stálé strop ST1

$$\begin{aligned} ST1 * B &= 1,50 \text{ kN/m}^1 \\ &48,00 \text{ kN/m}^1 \\ G11 &= 49,50 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

3.ZS Proměnné užité

Proměnné užité Q1

$$\begin{aligned} Q1 * B &= 18,00 \text{ kN/m}^2 \\ Q11 &= 18,00 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ

Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,100$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,100$

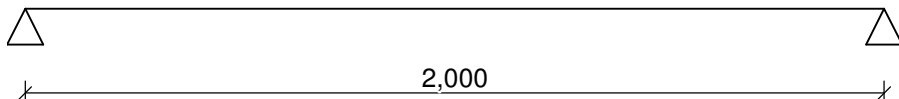
Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 2,000 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
2,000	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	2,000	2 x L 140 x 140 x 14	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Spojky**2 x L 140 x 140 x 14:**

Rámové spojky ve vzdálenostech 0,450 m

Výška spojky = 60,0 mm

Tloušťka spojky = 6,0 mm

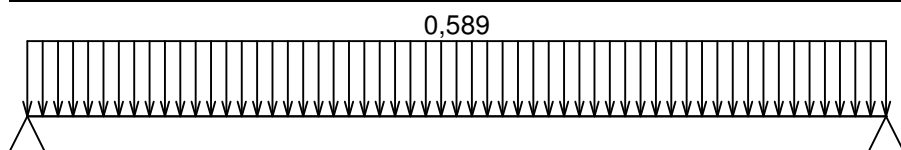
Zatížení**Zatěžovací stavy**

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

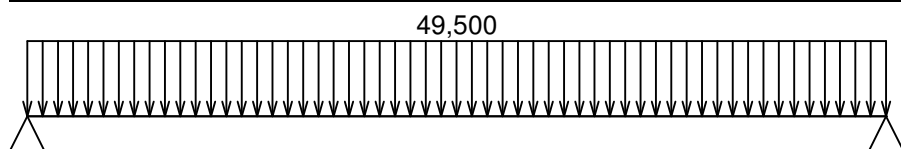
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

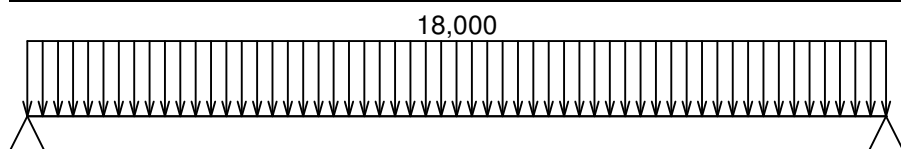
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,000	0,589kN/m	-



G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,000	49,500kN/m	-



Q3 silové-proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,000	18,000kN/m	-

**Kombinace****Kombinace****3.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu**

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \psi_{0,3} \cdot \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3$
1(b)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{s,1} \cdot \gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \xi_{s,2} \cdot \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot Q3$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 3

Q3:G1+G2:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	68,089	34,044	68,089	-
Min. hodnota	-68,089	0,000	68,089	-

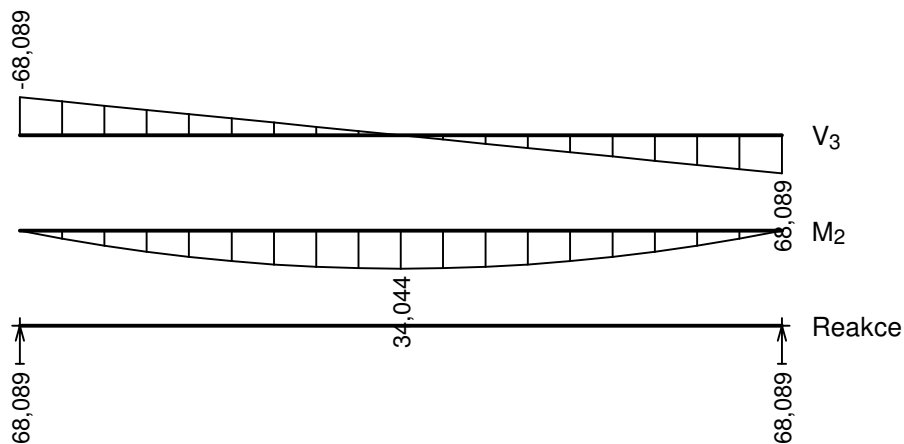
Q3:G1+G2 (var.a):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	94,620	47,310	94,620	-
Min. hodnota	-94,620	0,000	94,620	-

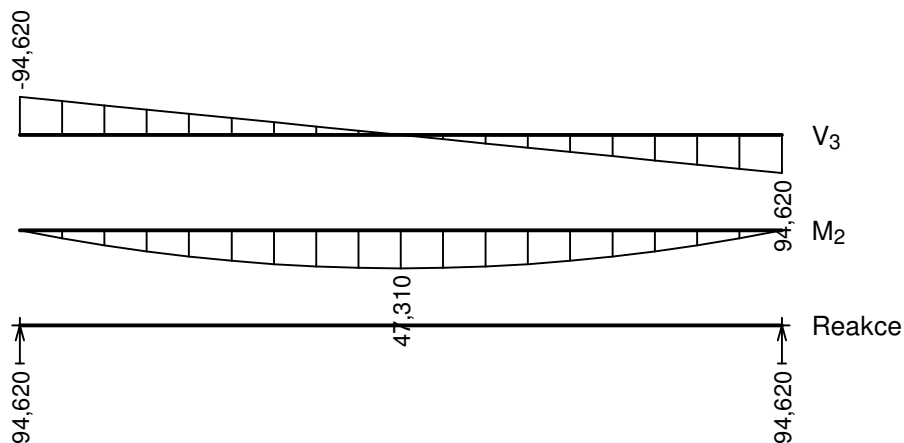
Q3:G1+G2 (var.b):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	84,477	42,238	84,477	-
Min. hodnota	-84,477	0,000	84,477	-

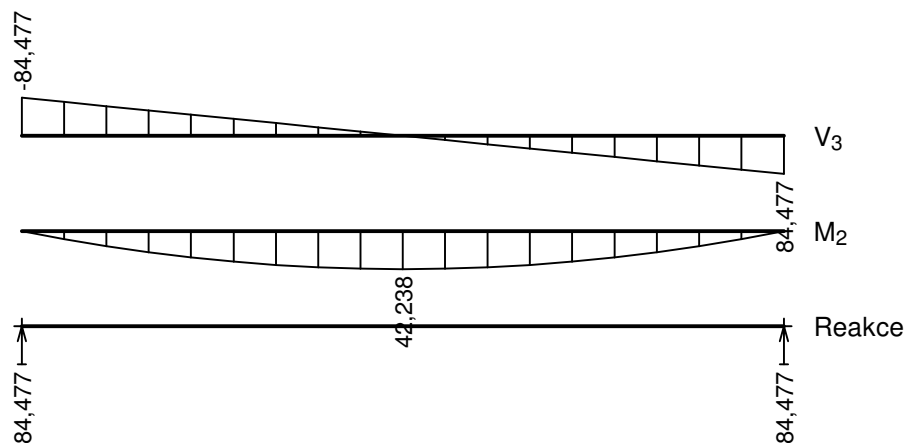
Q3:G1+G2:



Q3:G1+G2 (var.a):

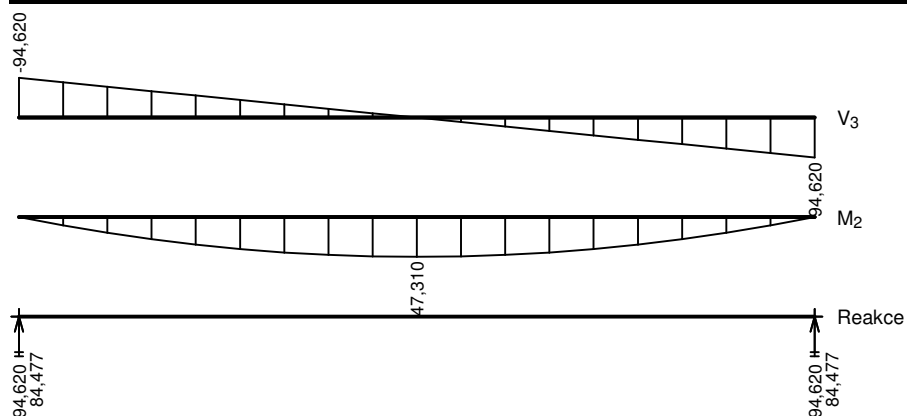


Q3:G1+G2 (var.b):



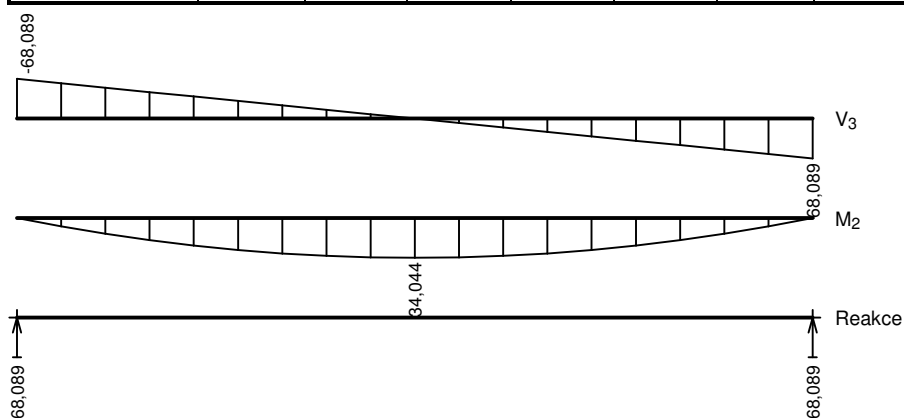
Obálky

Obálka základní návrhová (MSÚ)								
x [m]	Max M_2 [kNm]	Min M_2 [kNm]	Max V_3 [kN]	Min V_3 [kN]	Max R_z [kN]	Min R_z [kN]	Max RO_x [kNm]	Min RO_x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-84,477	-94,620	94,620	84,477	-	-
0,111	9,873	8,815	-75,100	-84,117	-	-	-	-
0,222	18,627	16,631	-65,723	-73,614	-	-	-	-
0,333	26,261	23,446	-56,346	-63,111	-	-	-	-
0,444	32,638	29,139	-46,969	-52,609	-	-	-	-
0,556	37,936	33,870	-37,508	-42,011	-	-	-	-
0,667	42,063	37,554	-28,131	-31,508	-	-	-	-
0,778	44,932	40,115	-18,754	-21,006	-	-	-	-
0,889	46,680	41,676	-9,377	-10,503	-	-	-	-
1,000	47,310	42,238	0,000	0,000	-	-	-	-
1,111	46,680	41,676	10,503	9,377	-	-	-	-
1,222	44,932	40,115	21,006	18,754	-	-	-	-
1,333	42,063	37,554	31,508	28,131	-	-	-	-
1,444	37,936	33,870	42,011	37,508	-	-	-	-
1,556	32,638	29,139	52,609	46,969	-	-	-	-
1,667	26,261	23,446	63,111	56,346	-	-	-	-
1,778	18,627	16,631	73,614	65,723	-	-	-	-
1,889	9,873	8,815	84,117	75,100	-	-	-	-
2,000	0,000	0,000	94,620	84,477	94,620	84,477	-	-



Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M_2 [kNm]	Min M_2 [kNm]	Max V_3 [kN]	Min V_3 [kN]	Max R_z [kN]	Min R_z [kN]	Max RO_x [kNm]	Min RO_x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-68,089	-68,089	68,089	68,089	-	-
0,111	7,105	7,105	-60,531	-60,531	-	-	-	-
0,222	13,404	13,404	-52,973	-52,973	-	-	-	-

Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M ₂ [kNm]	Min M ₂ [kNm]	Max V ₃ [kN]	Min V ₃ [kN]	Max R _z [kN]	Min R _z [kN]	Max RO _x [kNm]	Min RO _x [kNm]
0,333	18,898	18,898	-45,415	-45,415	-	-	-	-
0,444	23,486	23,486	-37,857	-37,857	-	-	-	-
0,556	27,299	27,299	-30,231	-30,231	-	-	-	-
0,667	30,268	30,268	-22,674	-22,674	-	-	-	-
0,778	32,333	32,333	-15,116	-15,116	-	-	-	-
0,889	33,591	33,591	-7,558	-7,558	-	-	-	-
1,000	34,044	34,044	0,000	0,000	-	-	-	-
1,111	33,591	33,591	7,558	7,558	-	-	-	-
1,222	32,333	32,333	15,116	15,116	-	-	-	-
1,333	30,268	30,268	22,674	22,674	-	-	-	-
1,444	27,299	27,299	30,231	30,231	-	-	-	-
1,556	23,486	23,486	37,857	37,857	-	-	-	-
1,667	18,898	18,898	45,415	45,415	-	-	-	-
1,778	13,404	13,404	52,973	52,973	-	-	-	-
1,889	7,105	7,105	60,531	60,531	-	-	-	-
2,000	0,000	0,000	68,089	68,089	68,089	68,089	-	-



Extrémny reakci

Extrémny reakci základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 94,620kN - Q3:G1+G2 (var.a)
0,000	Min R _z = 84,477kN - Q3:G1+G2 (var.b)
2,000	Max R _z = 94,620kN - Q3:G1+G2 (var.a)
2,000	Min R _z = 84,477kN - Q3:G1+G2 (var.b)

Extrémny reakci charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 68,089kN - Q3:G1+G2
0,000	Min R _z = 68,089kN - Q3:G1+G2
2,000	Max R _z = 68,089kN - Q3:G1+G2
2,000	Min R _z = 68,089kN - Q3:G1+G2

Klopení

S klopením se nepočítá

3.2 Výsledky

Mezivýsledky

Zatřídění průřezu:

$$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$$

Zatřídění svislé stěny:

$$c = 111,0 \text{ mm}$$

$$t = 14,0 \text{ mm}$$

$$c/t = 7,9; \quad 7,9 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění vodorovné stěny:

$$c = 111,0 \text{ mm}$$

$$t = 14,0 \text{ mm}$$

$c/t = 7,9$; $7,9 \leq 9,0$; Třída 1

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 3,748E03 \text{ mm}^2$

Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 508,538 \text{ kN}$

Posouzení prostého tahu

Přírůstek osově síly v dílčím prutu od momentu $M_z = 0,000 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost $N_{t,Rd} = 881,250 \text{ kN}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 1,248E05 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 29,324 \text{ kNm}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 1,248E05 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 29,324 \text{ kNm}$

Posudek kombinace prostého tahu a ohybu:

$|0,000 + 0,807 + 0,000| < 1$

$0,807 < 1 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Zatřídění průřezu:

$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$

Zatřídění svislé stěny:

$c = 111,0 \text{ mm}$

$t = 14,0 \text{ mm}$

$c/t = 7,9$; $7,9 \leq 9,0$; Třída 1

Zatřídění vodorovné stěny:

$c = 111,0 \text{ mm}$

$t = 14,0 \text{ mm}$

$c/t = 7,9$; $7,9 \leq 9,0$; Třída 1

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 3,748E03 \text{ mm}^2$

Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 508,538 \text{ kN}$

Posouzení prostého tahu

Přírůstek osově síly v dílčím prutu od momentu $M_z = 0,000 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost $N_{t,Rd} = 881,250 \text{ kN}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 1,248E05 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 29,324 \text{ kNm}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 1,248E05 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 29,324 \text{ kNm}$

Posudek kombinace prostého tahu a ohybu:

$|0,000 + 0,720 + 0,000| < 1$

$0,720 < 1 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2 (var.a); **Třída průřezu:** 1

Ohybový moment: $M_y = 47,310 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Vnitřní síly na dílčím prutu: $M_{y,ch} = 23,655 \text{ kNm}$

Únosnost: $M_{y,R} = 29,324 \text{ kNm}$

$|0,807| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 80,7 %

Průhyb

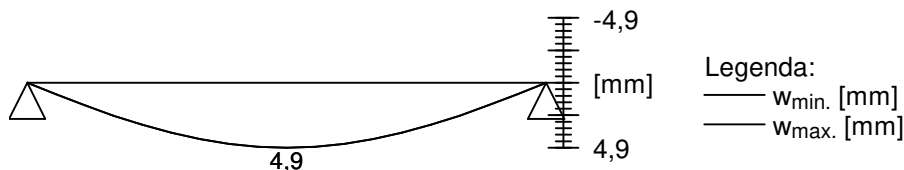
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 4,9mm v bodě $x = 1,000\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $2,000\text{m} / 400,0 = 5,0\text{mm}$

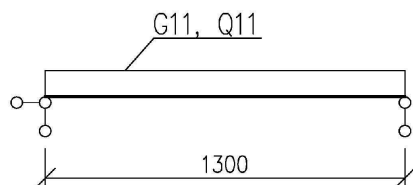
$4,9\text{mm} < 5,0\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Průhyb dílce VYHOVUJE



2.NP - PŘEKLAD OTVORU VZT – 1,0 M

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Zatěžovací šířka

$$B = 6,00 \text{ m}$$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

viz program

2. ZS Stálé

žb věnec

stálé strop ST1

$$\begin{aligned} ST1 \cdot B &= 1,50 \text{ kN/m}^1 \\ &48,00 \text{ kN/m}^1 \\ G11 &= 49,50 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

3.ZS Proměnné užité

Proměnné užité Q1

$$\begin{aligned} Q1 \cdot B &= 18,00 \text{ kN/m}^2 \\ Q11 &= 18,00 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ

Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,100$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,100$

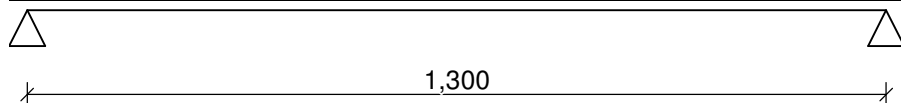
Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 1,300 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
1,300	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	1,300	2 x L 100 x 100 x 12	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Spojky

2 x L 100 x 100 x 12:

Rámové spojky ve vzdálenostech 0,450 m

Výška spojky = 60,0 mm

Tloušťka spojky = 6,0 mm

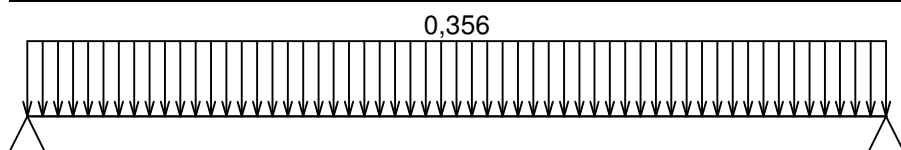
Zatížení**Zatěžovací stavy**

č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

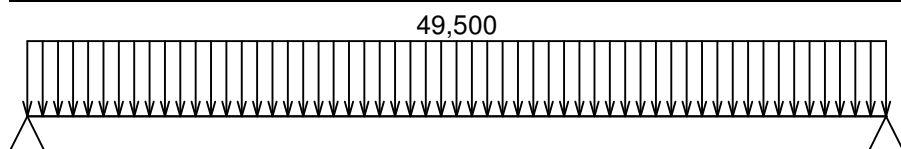
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

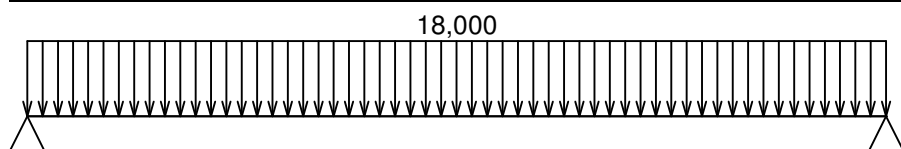
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,300	0,356kN/m	-



G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,300	49,500kN/m	-



Q3 silové-proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,300	18,000kN/m	-

**Kombinace****Kombinace****3.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu**

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \psi_{0,3} * \gamma_{f,sup,3} * Q3$
1(b)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{1,1} * \gamma_{f,sup,1} * G1 + \xi_{2,2} * \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 3

Q3:G1+G2:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	44,107	14,335	44,107	-
Min. hodnota	-44,107	0,000	44,107	-

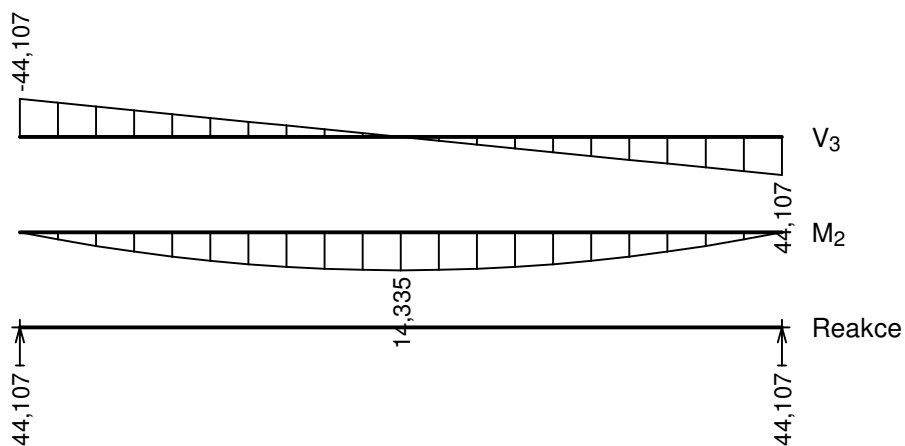
Q3:G1+G2 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	61,299	19,922	61,299	-
Min. hodnota	-61,299	0,000	61,299	-

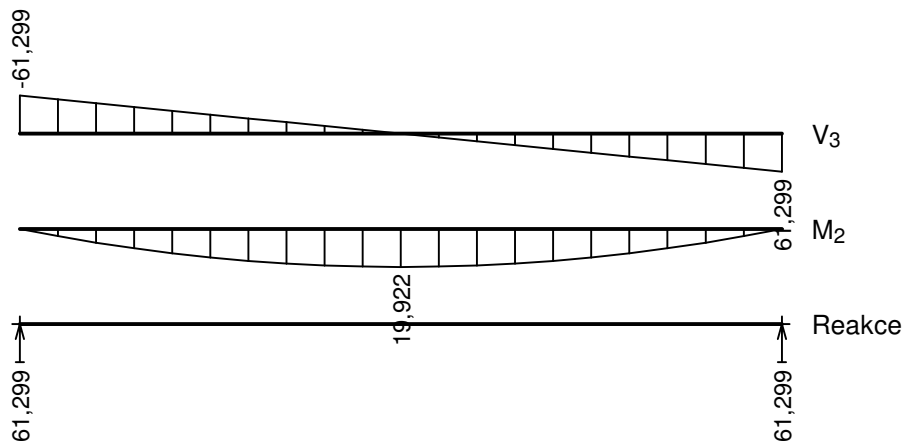
Q3:G1+G2 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	54,737	17,789	54,737	-
Min. hodnota	-54,737	0,000	54,737	-

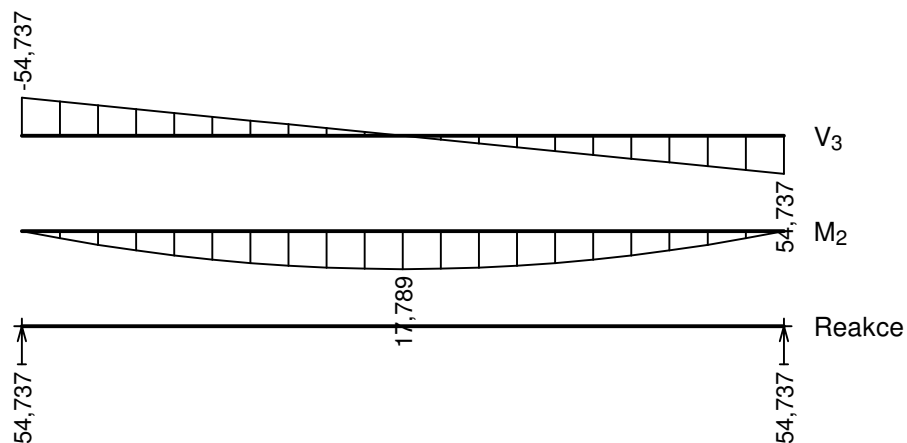
Q3:G1+G2:



Q3:G1+G2 (var.a):

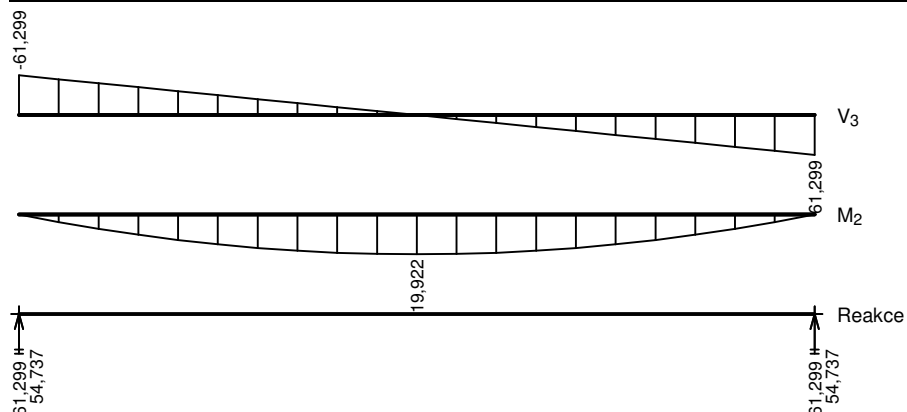


Q3:G1+G2 (var.b):



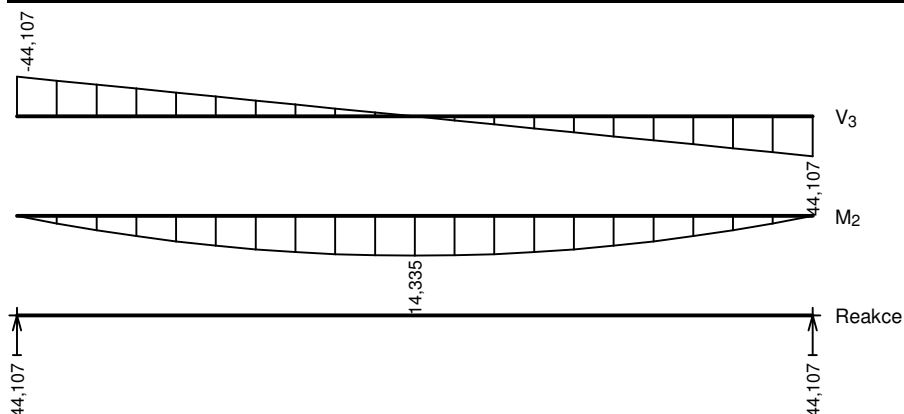
Obálky

Obálka základní návrhová (MSÚ)								
x [m]	Max M_2 [kNm]	Min M_2 [kNm]	Max V_3 [kN]	Min V_3 [kN]	Max R_z [kN]	Min R_z [kN]	Max RO_x [kNm]	Min RO_x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-54,737	-61,299	61,299	54,737	-	-
0,065	3,763	3,360	-49,263	-55,169	-	-	-	-
0,130	7,172	6,404	-43,789	-49,039	-	-	-	-
0,195	10,138	9,053	-38,316	-42,909	-	-	-	-
0,260	12,750	11,385	-32,842	-36,779	-	-	-	-
0,325	14,919	13,322	-27,368	-30,649	-	-	-	-
0,390	16,735	14,943	-21,895	-24,520	-	-	-	-
0,455	18,107	16,169	-16,421	-18,390	-	-	-	-
0,520	19,125	17,078	-10,947	-12,260	-	-	-	-
0,585	19,701	17,592	-5,474	-6,130	-	-	-	-
0,650	19,922	17,789	0,000	0,000	-	-	-	-
0,715	19,701	17,592	6,130	5,474	-	-	-	-
0,780	19,125	17,078	12,260	10,947	-	-	-	-
0,845	18,107	16,169	18,390	16,421	-	-	-	-
0,910	16,735	14,943	24,520	21,895	-	-	-	-
0,975	14,919	13,322	30,649	27,368	-	-	-	-
1,040	12,750	11,385	36,779	32,842	-	-	-	-
1,105	10,138	9,053	42,909	38,316	-	-	-	-
1,170	7,172	6,404	49,039	43,789	-	-	-	-
1,235	3,763	3,360	55,169	49,263	-	-	-	-
1,300	0,000	0,000	61,299	54,737	61,299	54,737	-	-



Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M_2 [kNm]	Min M_2 [kNm]	Max V_3 [kN]	Min V_3 [kN]	Max R_z [kN]	Min R_z [kN]	Max RO_x [kNm]	Min RO_x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-44,107	-44,107	44,107	44,107	-	-

Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M ₂ [kNm]	Min M ₂ [kNm]	Max V ₃ [kN]	Min V ₃ [kN]	Max R _z [kN]	Min R _z [kN]	Max RO _x [kNm]	Min RO _x [kNm]
0,065	2,708	2,708	-39,696	-39,696	-	-	-	-
0,130	5,160	5,160	-35,285	-35,285	-	-	-	-
0,195	7,295	7,295	-30,875	-30,875	-	-	-	-
0,260	9,174	9,174	-26,464	-26,464	-	-	-	-
0,325	10,735	10,735	-22,053	-22,053	-	-	-	-
0,390	12,041	12,041	-17,643	-17,643	-	-	-	-
0,455	13,029	13,029	-13,232	-13,232	-	-	-	-
0,520	13,761	13,761	-8,821	-8,821	-	-	-	-
0,585	14,175	14,175	-4,411	-4,411	-	-	-	-
0,650	14,335	14,335	0,000	0,000	-	-	-	-
0,715	14,175	14,175	4,411	4,411	-	-	-	-
0,780	13,761	13,761	8,821	8,821	-	-	-	-
0,845	13,029	13,029	13,232	13,232	-	-	-	-
0,910	12,041	12,041	17,643	17,643	-	-	-	-
0,975	10,735	10,735	22,053	22,053	-	-	-	-
1,040	9,174	9,174	26,464	26,464	-	-	-	-
1,105	7,295	7,295	30,875	30,875	-	-	-	-
1,170	5,160	5,160	35,285	35,285	-	-	-	-
1,235	2,708	2,708	39,696	39,696	-	-	-	-
1,300	0,000	0,000	44,107	44,107	44,107	44,107	-	-



Extrémny reakcí

Extrémny reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 61,299kN - Q3:G1+G2 (var.a)
0,000	Min R _z = 54,737kN - Q3:G1+G2 (var.b)
1,300	Max R _z = 61,299kN - Q3:G1+G2 (var.a)
1,300	Min R _z = 54,737kN - Q3:G1+G2 (var.b)

Extrémny reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 44,107kN - Q3:G1+G2
0,000	Min R _z = 44,107kN - Q3:G1+G2
1,300	Max R _z = 44,107kN - Q3:G1+G2
1,300	Min R _z = 44,107kN - Q3:G1+G2

Klopení

S klopením se nepočítá

3.2 Výsledky

Mezivýsledky

Zatřídění průřezu:

$$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$$

Zatřídění svislé stěny:

$$c = 76,0 \text{ mm}$$

$t = 12,0 \text{ mm}$
 $c/t = 6,3; \quad 6,3 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$
 Zatřídění vodorovné stěny:
 $c = 76,0 \text{ mm}$
 $t = 12,0 \text{ mm}$
 $c/t = 6,3; \quad 6,3 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 2,271 \text{E}03 \text{ mm}^2$
 Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 308,184 \text{ kN}$

Posouzení prostého tahu

Přírůstek osově síly v dílčím prutu od momentu $M_z = 0,000 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost $N_{t,Rd} = 533,450 \text{ kN}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 5,361 \text{E}04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 12,599 \text{ kNm}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 5,361 \text{E}04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 12,599 \text{ kNm}$

Posudek kombinace prostého tahu a ohybu:

$| 0,000 + 0,791 + 0,000 | < 1$

$0,791 < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Zatřídění průřezu:

$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$

Zatřídění svislé stěny:

$c = 76,0 \text{ mm}$
 $t = 12,0 \text{ mm}$
 $c/t = 6,3; \quad 6,3 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$
 Zatřídění vodorovné stěny:
 $c = 76,0 \text{ mm}$
 $t = 12,0 \text{ mm}$
 $c/t = 6,3; \quad 6,3 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 2,271 \text{E}03 \text{ mm}^2$
 Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 308,184 \text{ kN}$

Posouzení prostého tahu

Přírůstek osově síly v dílčím prutu od momentu $M_z = 0,000 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost $N_{t,Rd} = 533,450 \text{ kN}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 5,361 \text{E}04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 12,599 \text{ kNm}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 5,361 \text{E}04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 12,599 \text{ kNm}$

Posudek kombinace prostého tahu a ohybu:

$| 0,000 + 0,706 + 0,000 | < 1$

$0,706 < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2 (var.a); **Třída průřezu:** 1

Ohybový moment: $M_y = 19,922 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Vnitřní síly na dílčím prutu: $M_{y,ch} = 9,961 \text{ kNm}$

Únosnost: $M_{y,R} = 12,599 \text{ kNm}$

$| 0,791 | < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 79,1 %

Průhyb

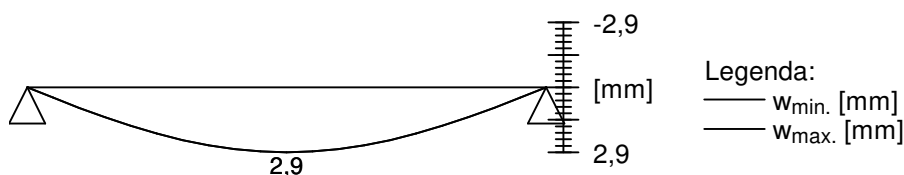
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 2,9mm v bodě $x = 0,650 \text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je $1,300 \text{ m} / 400,0 = 3,3 \text{ mm}$

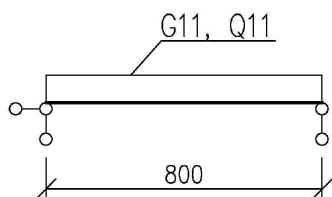
$2,9 \text{ mm} < 3,3 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Průhyb dílce VYHOVUJE



2.NP - PŘEKLAD OTVORU VZT – 0,60 M

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Zatěžovací šířka

$$B = 6,00 \text{ m}$$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

viz program

2. ZS Stálé

žb věnec

stálé strop ST1

$$\begin{aligned} ST1 \cdot B &= 1,50 \text{ kN/m}^1 \\ &48,00 \text{ kN/m}^1 \\ G11 &= 49,50 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

3.ZS Proměnné užité

Proměnné užité Q1

$$\begin{aligned} Q1 \cdot B &= 18,00 \text{ kN/m}^2 \\ Q11 &= 18,00 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ

Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,100$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,100$

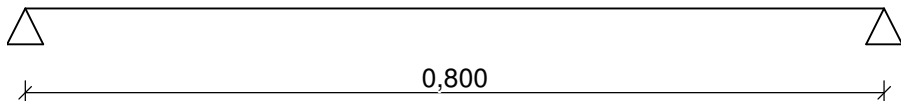
Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 0,800 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
0,800	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	0,800	2 x L 80 x 80 x 8	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Spojky

2 x L 80 x 80 x 8:

Rámové spojky ve vzdálenostech 0,250 m

Výška spojky = 60,0 mm

Tloušťka spojky = 6,0 mm

Zatížení**Zatěžovací stavy**

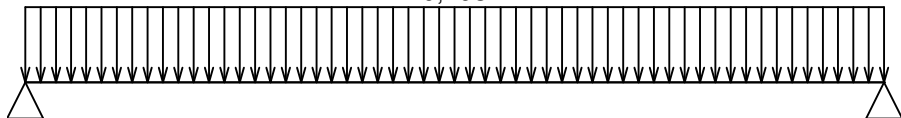
č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

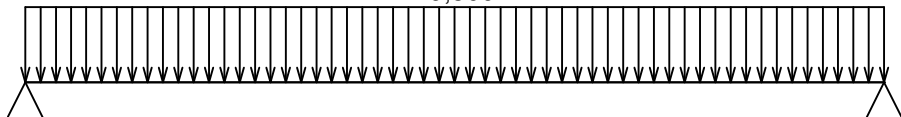
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	0,800	0,193kN/m	-

0,193



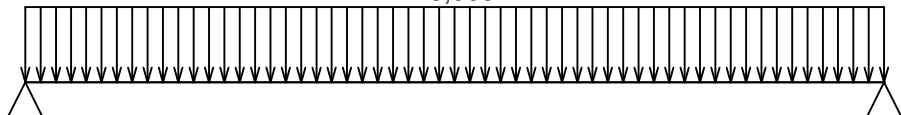
G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	0,800	49,500kN/m	-

49,500



Q3 silové-proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	0,800	18,000kN/m	-

18,000

**Kombinace****Kombinace****3.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu**

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \psi_{0,3} * \gamma_{f,sup,3} * Q3$
1(b)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{1,1} * \gamma_{f,sup,1} * G1 + \xi_{2,2} * \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovanými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 3

Q3:G1+G2:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	27,077	5,415	27,077	-
Min. hodnota	-27,077	0,000	27,077	-

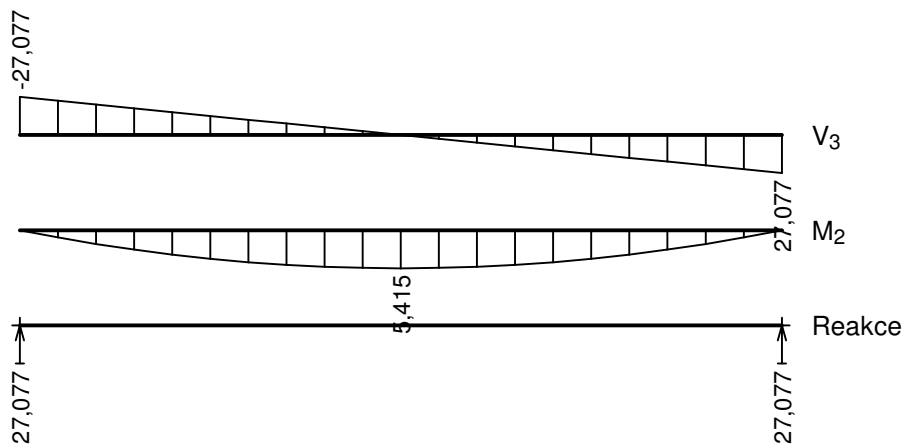
Q3:G1+G2 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	37,634	7,527	37,634	-
Min. hodnota	-37,634	0,000	37,634	-

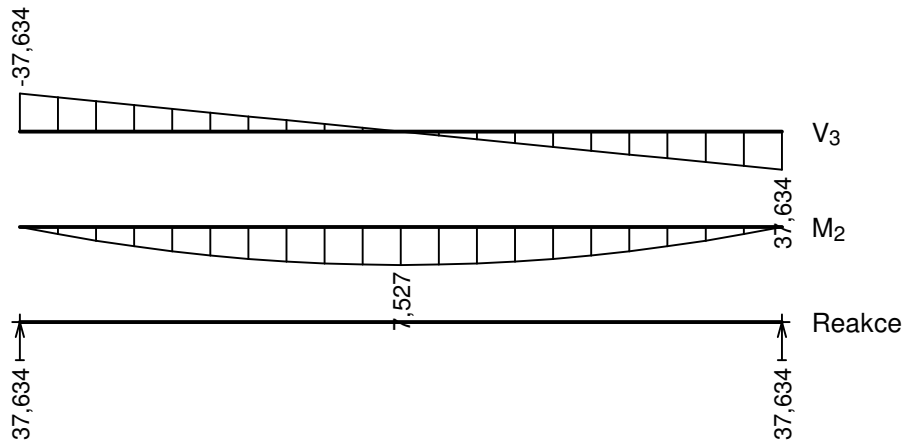
Q3:G1+G2 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	33,609	6,722	33,609	-
Min. hodnota	-33,609	0,000	33,609	-

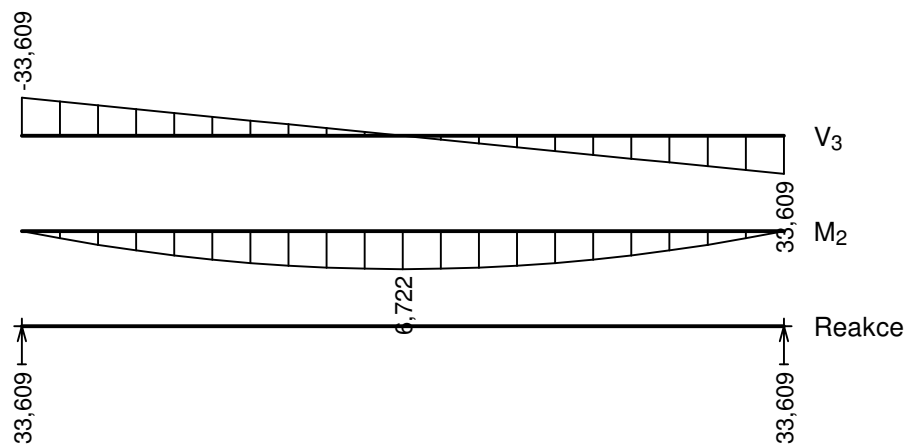
Q3:G1+G2:



Q3:G1+G2 (var.a):

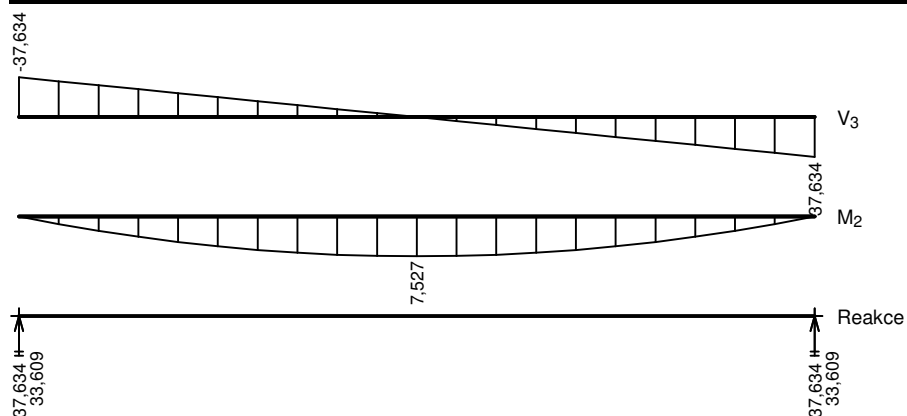


Q3:G1+G2 (var.b):

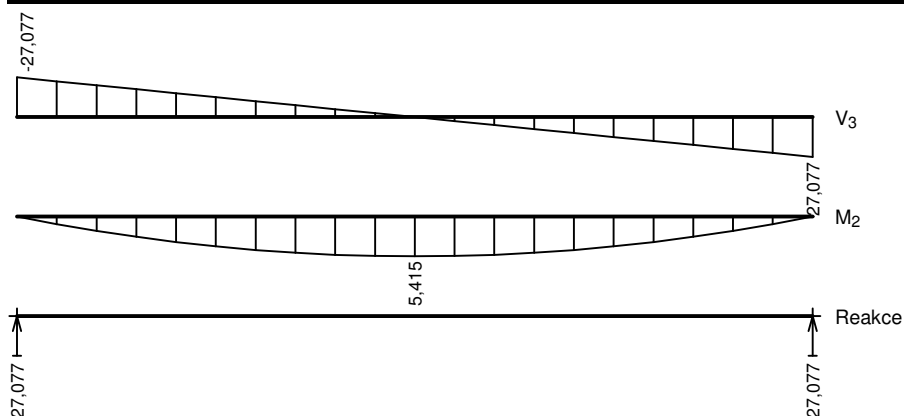


Obálky

Obálka základní návrhová (MSÚ)								
x [m]	Max M_2 [kNm]	Min M_2 [kNm]	Max V_3 [kN]	Min V_3 [kN]	Max R_z [kN]	Min R_z [kN]	Max RO_x [kNm]	Min RO_x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-33,609	-37,634	37,634	33,609	-	-
0,040	1,422	1,270	-30,248	-33,871	-	-	-	-
0,080	2,710	2,420	-26,887	-30,107	-	-	-	-
0,120	3,830	3,421	-23,526	-26,344	-	-	-	-
0,160	4,817	4,302	-20,165	-22,581	-	-	-	-
0,200	5,637	5,034	-16,805	-18,817	-	-	-	-
0,240	6,323	5,646	-13,444	-15,054	-	-	-	-
0,280	6,841	6,109	-10,083	-11,290	-	-	-	-
0,320	7,226	6,453	-6,722	-7,527	-	-	-	-
0,360	7,443	6,647	-3,361	-3,763	-	-	-	-
0,400	7,527	6,722	0,000	0,000	-	-	-	-
0,440	7,443	6,647	3,763	3,361	-	-	-	-
0,480	7,226	6,453	7,527	6,722	-	-	-	-
0,520	6,841	6,109	11,290	10,083	-	-	-	-
0,560	6,323	5,646	15,054	13,444	-	-	-	-
0,600	5,637	5,034	18,817	16,805	-	-	-	-
0,640	4,817	4,302	22,581	20,165	-	-	-	-
0,680	3,830	3,421	26,344	23,526	-	-	-	-
0,720	2,710	2,420	30,107	26,887	-	-	-	-
0,760	1,422	1,270	33,871	30,248	-	-	-	-
0,800	0,000	0,000	37,634	33,609	37,634	33,609	-	-



Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M ₂ [kNm]	Min M ₂ [kNm]	Max V ₃ [kN]	Min V ₃ [kN]	Max R _z [kN]	Min R _z [kN]	Max RO _x [kNm]	Min RO _x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-27,077	-27,077	27,077	27,077	-	-
0,040	1,023	1,023	-24,370	-24,370	-	-	-	-
0,080	1,950	1,950	-21,662	-21,662	-	-	-	-
0,120	2,756	2,756	-18,954	-18,954	-	-	-	-
0,160	3,466	3,466	-16,246	-16,246	-	-	-	-
0,200	4,056	4,056	-13,539	-13,539	-	-	-	-
0,240	4,549	4,549	-10,831	-10,831	-	-	-	-
0,280	4,922	4,922	-8,123	-8,123	-	-	-	-
0,320	5,199	5,199	-5,415	-5,415	-	-	-	-
0,360	5,355	5,355	-2,708	-2,708	-	-	-	-
0,400	5,415	5,415	0,000	0,000	-	-	-	-
0,440	5,355	5,355	2,708	2,708	-	-	-	-
0,480	5,199	5,199	5,415	5,415	-	-	-	-
0,520	4,922	4,922	8,123	8,123	-	-	-	-
0,560	4,549	4,549	10,831	10,831	-	-	-	-
0,600	4,056	4,056	13,539	13,539	-	-	-	-
0,640	3,466	3,466	16,246	16,246	-	-	-	-
0,680	2,756	2,756	18,954	18,954	-	-	-	-
0,720	1,950	1,950	21,662	21,662	-	-	-	-
0,760	1,023	1,023	24,370	24,370	-	-	-	-
0,800	0,000	0,000	27,077	27,077	27,077	27,077	-	-



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 37,634kN - Q3:G1+G2 (var.a)
0,000	Min R _z = 33,609kN - Q3:G1+G2 (var.b)
0,800	Max R _z = 37,634kN - Q3:G1+G2 (var.a)
0,800	Min R _z = 33,609kN - Q3:G1+G2 (var.b)

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 27,077kN - Q3:G1+G2
0,000	Min R _z = 27,077kN - Q3:G1+G2
0,800	Max R _z = 27,077kN - Q3:G1+G2
0,800	Min R _z = 27,077kN - Q3:G1+G2

Klopení

S klopením se nepočítá

3.2 Výsledky

Mezivýsledky

Zatřídění průřezu:

$$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$$

Zatřídění svislé stěny:

$c = 62,0 \text{ mm}$
 $t = 8,0 \text{ mm}$
 $c/t = 7,8; \quad 7,8 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$
 Zatřídění vodorovné stěny:
 $c = 62,0 \text{ mm}$
 $t = 8,0 \text{ mm}$
 $c/t = 7,8; \quad 7,8 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 1,227 \text{E}03 \text{ mm}^2$
 Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 166,439 \text{ kN}$

Posouzení prostého tahu

Přírůstek osově síly v dílčím prutu od momentu $M_z = 0,000 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost $N_{t,Rd} = 289,050 \text{ kN}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 2,328 \text{E}04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 5,472 \text{ kNm}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 2,328 \text{E}04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 5,472 \text{ kNm}$

Posudek kombinace prostého tahu a ohybu:

$|0,000 + 0,688 + 0,000| < 1$

$0,688 < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Zatřídění průřezu:

$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$

Zatřídění svislé stěny:

$c = 62,0 \text{ mm}$
 $t = 8,0 \text{ mm}$
 $c/t = 7,8; \quad 7,8 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$
 Zatřídění vodorovné stěny:
 $c = 62,0 \text{ mm}$
 $t = 8,0 \text{ mm}$
 $c/t = 7,8; \quad 7,8 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 1,227 \text{E}03 \text{ mm}^2$
 Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 166,439 \text{ kN}$

Posouzení prostého tahu

Přírůstek osově síly v dílčím prutu od momentu $M_z = 0,000 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost $N_{t,Rd} = 289,050 \text{ kN}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 2,328 \text{E}04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 5,472 \text{ kNm}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 2,328 \text{E}04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 5,472 \text{ kNm}$

Posudek kombinace prostého tahu a ohybu:

$|0,000 + 0,614 + 0,000| < 1$

$0,614 < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2 (var.a); Třída průřezu: 1

Ohybový moment: $M_y = 7,527 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Vnitřní síly na dílčím prutu: $M_{y,ch} = 3,763 \text{ kNm}$

Únosnost: $M_{y,R} = 5,472 \text{ kNm}$

$|0,688| < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 68,8 %

Průhyb

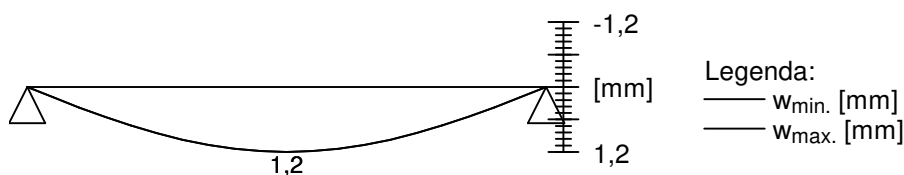
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 1,2mm v bodě $x = 0,400 \text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je $0,800 \text{ m} / 400,0 = 2,0 \text{ mm}$

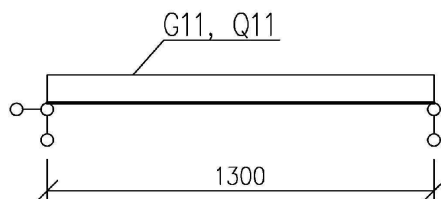
$1,2 \text{ mm} < 2,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Průhyb dílce VYHOVUJE



2.NP - PŘEKLAD DVEŘNÍHO OTVORU

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Zatěžovací šířka

$$B = 6,00 \text{ m}$$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

viz program

2. ZS Stálé

žb věnec

zdivo nadpraží

stálé strop ST1

$$\begin{aligned}
 1,0\text{m} \cdot 5,0\text{kN/m}^2 &= 5,00 \text{ kN/m}^1 \\
 \text{ST1} \cdot B &= 48,00 \text{ kN/m}^1 \\
 G11 &= 54,50 \text{ kN/m}^1
 \end{aligned}$$

3.ZS Proměnné užité

Proměnné užité Q1

$$\begin{aligned}
 Q1 \cdot B &= 18,00 \text{ kN/m}^2 \\
 Q11 &= 18,00 \text{ kN/m}^1
 \end{aligned}$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ

Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,100$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,100$

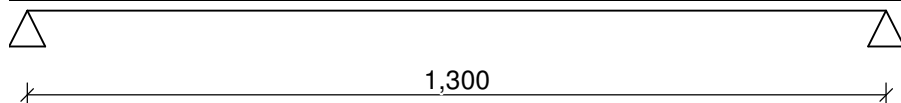
Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 1,300 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
1,300	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	1,300	2 x I(IPN) 120	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Spojky**2 x I(IPN) 120:**

Rámové spojky ve vzdálenostech 0,450 m

Výška spojky = 50,0 mm

Tloušťka spojky = 5,0 mm

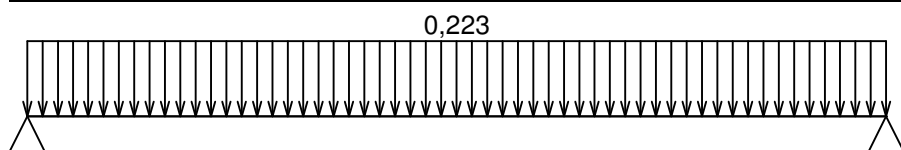
Zatížení**Zatěžovací stavy**

č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

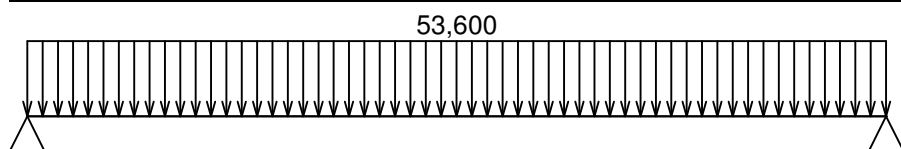
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

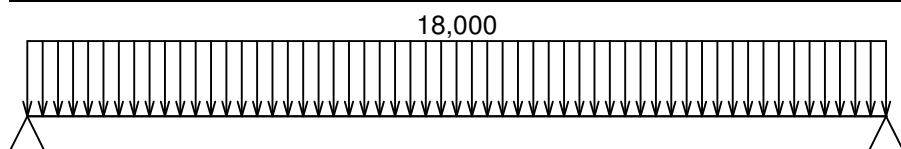
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,300	0,223kN/m	-



G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,300	53,600kN/m	-



Q3 silové-proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,300	18,000kN/m	-

**Kombinace****Kombinace****3.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu**

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \psi_{0,3} * \gamma_{f,sup,3} * Q3$
1(b)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{1,1} * \gamma_{f,sup,1} * G1 + \xi_{2,2} * \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 3

Q3:G1+G2:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	46,685	15,173	46,685	-
Min. hodnota	-46,685	0,000	46,685	-

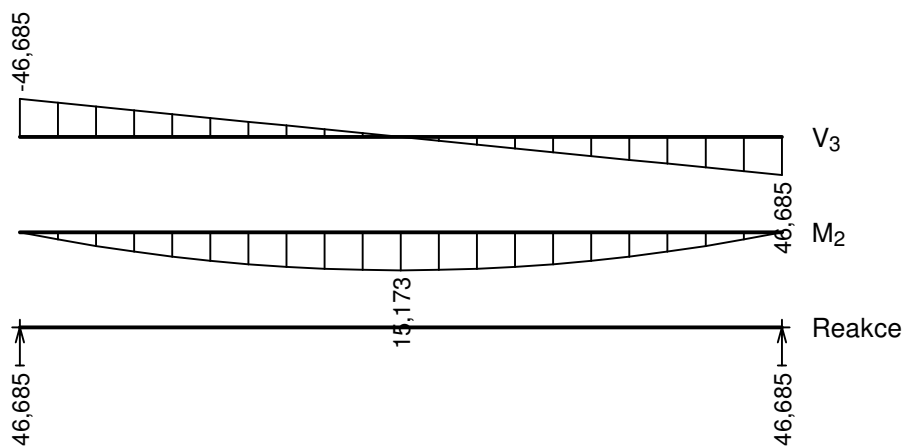
Q3:G1+G2 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	64,780	21,053	64,780	-
Min. hodnota	-64,780	0,000	64,780	-

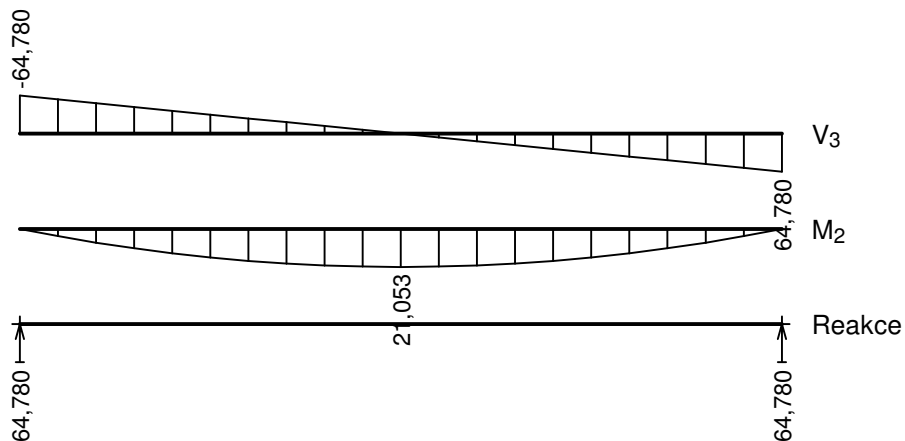
Q3:G1+G2 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	57,695	18,751	57,695	-
Min. hodnota	-57,695	0,000	57,695	-

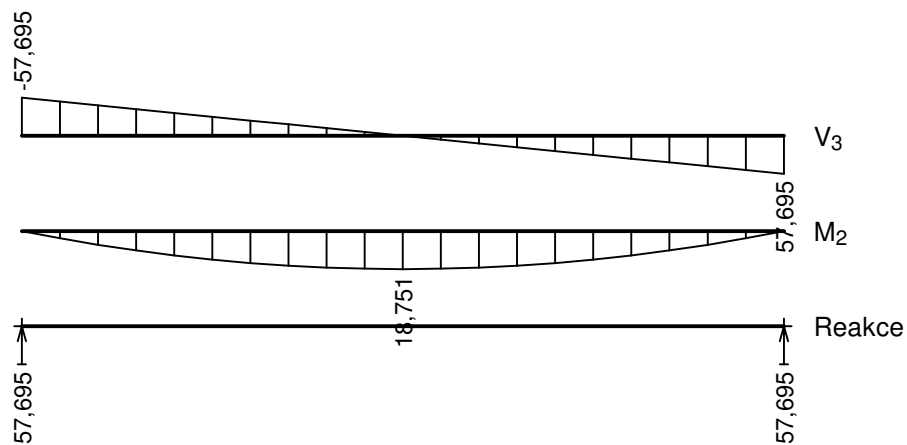
Q3:G1+G2:



Q3:G1+G2 (var.a):

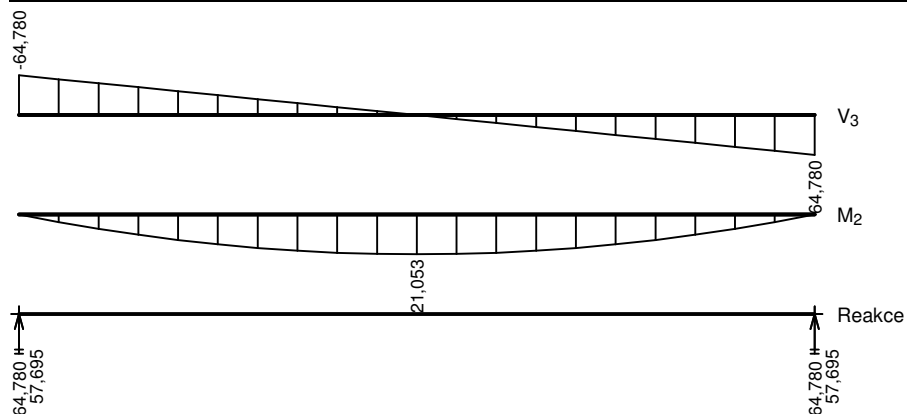


Q3:G1+G2 (var.b):

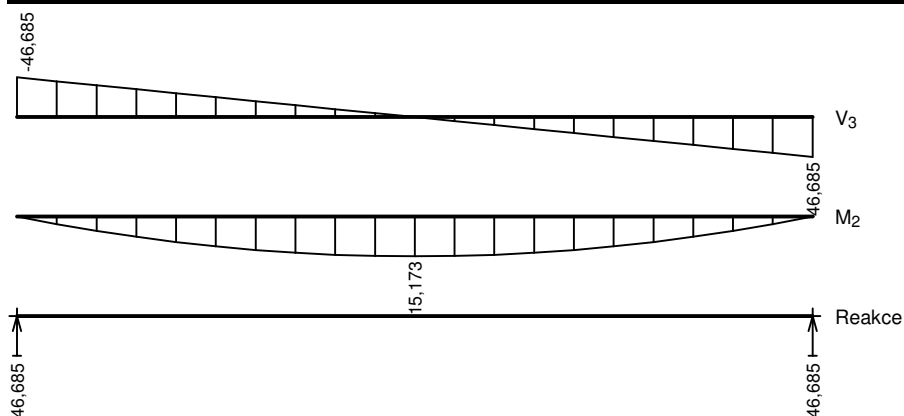


Obálky

Obálka základní návrhová (MSÚ)								
x [m]	Max M_2 [kNm]	Min M_2 [kNm]	Max V_3 [kN]	Min V_3 [kN]	Max R_z [kN]	Min R_z [kN]	Max RO_x [kNm]	Min RO_x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-57,695	-64,780	64,780	57,695	-	-
0,065	3,977	3,542	-51,926	-58,302	-	-	-	-
0,130	7,579	6,750	-46,156	-51,824	-	-	-	-
0,195	10,714	9,542	-40,387	-45,346	-	-	-	-
0,260	13,474	12,001	-34,617	-38,868	-	-	-	-
0,325	15,767	14,042	-28,848	-32,390	-	-	-	-
0,390	17,685	15,751	-23,078	-25,912	-	-	-	-
0,455	19,135	17,043	-17,309	-19,434	-	-	-	-
0,520	20,211	18,001	-11,539	-12,956	-	-	-	-
0,585	20,819	18,543	-5,770	-6,478	-	-	-	-
0,650	21,053	18,751	0,000	0,000	-	-	-	-
0,715	20,819	18,543	6,478	5,770	-	-	-	-
0,780	20,211	18,001	12,956	11,539	-	-	-	-
0,845	19,135	17,043	19,434	17,309	-	-	-	-
0,910	17,685	15,751	25,912	23,078	-	-	-	-
0,975	15,767	14,042	32,390	28,848	-	-	-	-
1,040	13,474	12,001	38,868	34,617	-	-	-	-
1,105	10,714	9,542	45,346	40,387	-	-	-	-
1,170	7,579	6,750	51,824	46,156	-	-	-	-
1,235	3,977	3,542	58,302	51,926	-	-	-	-
1,300	0,000	0,000	64,780	57,695	64,780	57,695	-	-



Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M ₂ [kNm]	Min M ₂ [kNm]	Max V ₃ [kN]	Min V ₃ [kN]	Max R _z [kN]	Min R _z [kN]	Max RO _x [kNm]	Min RO _x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-46,685	-46,685	46,685	46,685	-	-
0,065	2,866	2,866	-42,016	-42,016	-	-	-	-
0,130	5,462	5,462	-37,348	-37,348	-	-	-	-
0,195	7,721	7,721	-32,679	-32,679	-	-	-	-
0,260	9,710	9,710	-28,011	-28,011	-	-	-	-
0,325	11,363	11,363	-23,342	-23,342	-	-	-	-
0,390	12,745	12,745	-18,674	-18,674	-	-	-	-
0,455	13,790	13,790	-14,005	-14,005	-	-	-	-
0,520	14,566	14,566	-9,337	-9,337	-	-	-	-
0,585	15,004	15,004	-4,668	-4,668	-	-	-	-
0,650	15,173	15,173	0,000	0,000	-	-	-	-
0,715	15,004	15,004	4,668	4,668	-	-	-	-
0,780	14,566	14,566	9,337	9,337	-	-	-	-
0,845	13,790	13,790	14,005	14,005	-	-	-	-
0,910	12,745	12,745	18,674	18,674	-	-	-	-
0,975	11,363	11,363	23,342	23,342	-	-	-	-
1,040	9,710	9,710	28,011	28,011	-	-	-	-
1,105	7,721	7,721	32,679	32,679	-	-	-	-
1,170	5,462	5,462	37,348	37,348	-	-	-	-
1,235	2,866	2,866	42,016	42,016	-	-	-	-
1,300	0,000	0,000	46,685	46,685	46,685	46,685	-	-



Extrémny reakci

Extrémny reakci základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 64,780kN - Q3:G1+G2 (var.a)
0,000	Min R _z = 57,695kN - Q3:G1+G2 (var.b)
1,300	Max R _z = 64,780kN - Q3:G1+G2 (var.a)
1,300	Min R _z = 57,695kN - Q3:G1+G2 (var.b)

Extrémny reakci charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 46,685kN - Q3:G1+G2
0,000	Min R _z = 46,685kN - Q3:G1+G2
1,300	Max R _z = 46,685kN - Q3:G1+G2
1,300	Min R _z = 46,685kN - Q3:G1+G2

Klopení

S klopením se nepočítá

2.2 Výsledky

Mezivýsledky

Zatřídění průřezu:

$$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$$

Zatřídění stojiny:

$c = 94,4 \text{ mm}$

$t = 5,1 \text{ mm}$

$c/t = 18,5; 18,5 \leq 33,0; \text{ Třída 1}$

Zatřídění levé části horní pásnice:

$c = 21,4 \text{ mm}$

$t = 7,7 \text{ mm}$

$c/t = 2,8; 2,8 \leq 9,0; \text{ Třída 1}$

Zatřídění pravé části horní pásnice:

$c = 21,4 \text{ mm}$

$t = 7,7 \text{ mm}$

$c/t = 2,8; 2,8 \leq 9,0; \text{ Třída 1}$

Zatřídění levé části dolní pásnice:

$c = 21,4 \text{ mm}$

$t = 7,7 \text{ mm}$

$c/t = 2,8; 2,8 \leq 9,0; \text{ Třída 1}$

Zatřídění pravé části dolní pásnice:

$c = 21,4 \text{ mm}$

$t = 7,7 \text{ mm}$

$c/t = 2,8; 2,8 \leq 9,0; \text{ Třída 1}$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 1,289E03 \text{ mm}^2$

Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 174,918 \text{ kN}$

Posouzení prostého tahu

Přírůstek osově síly v dílčím prutu od momentu $M_z = 0,000 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost $N_{t,Rd} = 333,700 \text{ kN}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 6,481E04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 15,230 \text{ kNm}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 1,348E04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 3,168 \text{ kNm}$

Posudek kombinace prostého tahu a ohybu:

$| 0,000 + 0,691 + 0,000 | < 1$

$0,691 < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Zatřídění průřezu:

$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$

Zatřídění stojiny:

$c = 94,4 \text{ mm}$

$t = 5,1 \text{ mm}$

$c/t = 18,5; 18,5 \leq 33,0; \text{ Třída 1}$

Zatřídění levé části horní pásnice:

$c = 21,4 \text{ mm}$

$t = 7,7 \text{ mm}$

$c/t = 2,8; 2,8 \leq 9,0; \text{ Třída 1}$

Zatřídění pravé části horní pásnice:

$c = 21,4 \text{ mm}$

$t = 7,7 \text{ mm}$

$c/t = 2,8; 2,8 \leq 9,0; \text{ Třída 1}$

Zatřídění levé části dolní pásnice:

$c = 21,4 \text{ mm}$

$t = 7,7 \text{ mm}$

$c/t = 2,8; 2,8 \leq 9,0; \text{ Třída 1}$

Zatřídění pravé části dolní pásnice:

$c = 21,4 \text{ mm}$

$t = 7,7 \text{ mm}$

$c/t = 2,8; 2,8 \leq 9,0; \text{ Třída 1}$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 1,289E03 \text{ mm}^2$

Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 174,918 \text{ kN}$

Posouzení prostého tahu

Přírůstek osově síly v dílčím prutu od momentu $M_z = 0,000 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost $N_{t,Rd} = 333,700 \text{ kN}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 6,481E04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 15,230 \text{ kNm}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 1,348E04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 3,168 \text{ kNm}$

Posudek kombinace prostého tahu a ohybu:

$| 0,000 + 0,616 + 0,000 | < 1$

$0,616 < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2 (var.a); **Třída průřezu:** 1

Ohybový moment: $M_y = 21,053 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Vnitřní síly na dílčím prutu: $M_{y, ch} = 10,527 \text{ kNm}$

Únosnost: $M_{y, R} = 15,230 \text{ kNm}$

$|0,691| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 69,1 %

Průhyb

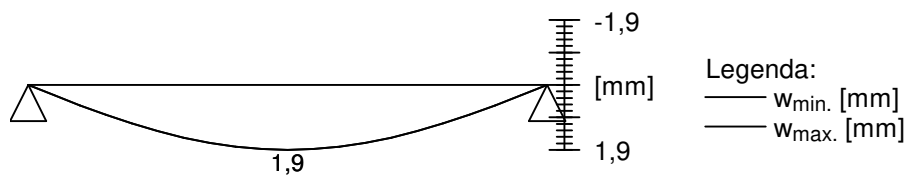
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 1,9mm v bodě $x = 0,650\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $1,300\text{m} / 400,0 = 3,3\text{mm}$

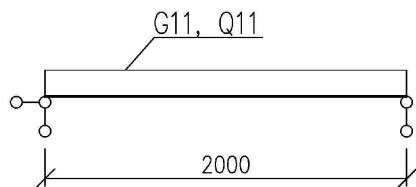
$1,9\text{mm} < 3,3\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Průhyb dílce VYHOVUJE



1.NP - PŘEKLAD NAD CHODBOU

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Zatěžovací šířka

$$B = 6,00 \text{ m}$$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

viz program

2. ZS Stálé

žb věnec

stálé strop G1

$$\begin{aligned} G1 \cdot B &= 1,50 \text{ kN/m}^1 \\ G1 \cdot B &= 34,50 \text{ kN/m}^1 \\ G11 &= 36,00 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

3.ZS Proměnné užité

Proměnné užité Q1

$$\begin{aligned} Q3 \cdot B &= 30,00 \text{ kN/m}^2 \\ Q11 &= 30,00 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ

Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,100$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,100$

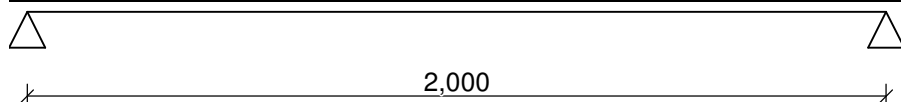
Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 2,000 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
2,000	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	2,000	2 x L 140 x 140 x 14	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Spojky

2 x L 140 x 140 x 14:

Rámové spojky ve vzdálenostech 0,450 m

Výška spojky = 60,0 mm

Tloušťka spojky = 6,0 mm

Zatížení**Zatěžovací stavy**

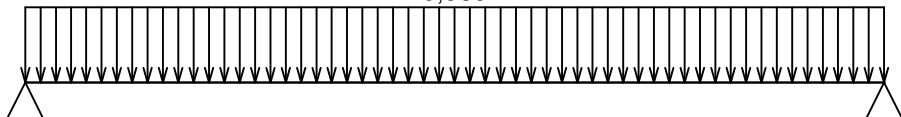
č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

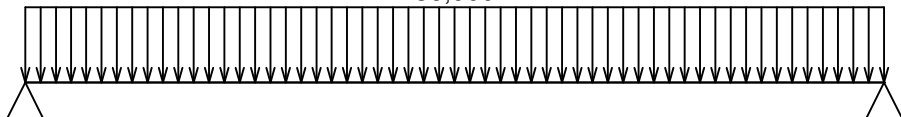
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,000	0,589kN/m	-

0,589



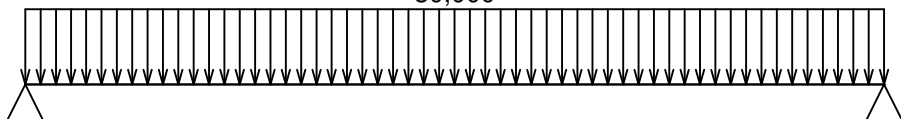
G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,000	36,000kN/m	-

36,000



Q3 silové-proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,000	30,000kN/m	-

30,000

**Kombinace****Kombinace****3.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu**

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1}^*G1 + \gamma_{f,sup,2}^*G2 + \psi_{0,3}^*\gamma_{f,sup,3}^*Q3$
1(b)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{s,1}^*\gamma_{f,sup,1}^*G1 + \xi_{s,2}^*\gamma_{f,sup,2}^*G2 + \gamma_{f,sup,3}^*Q3$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3

Vnitřní síly
Celkový počet zatěžovacích případů: 3
Q3:G1+G2:

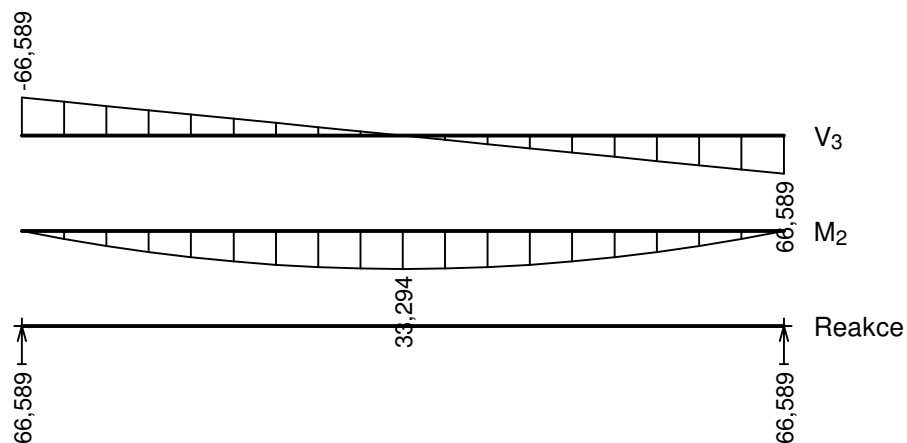
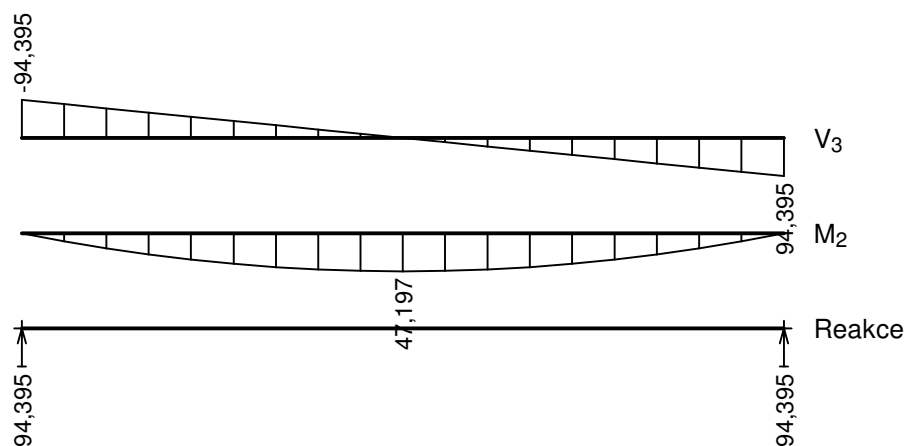
	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	66,589	33,294	66,589	-
Min. hodnota	-66,589	0,000	66,589	-

Q3:G1+G2 (var.a):

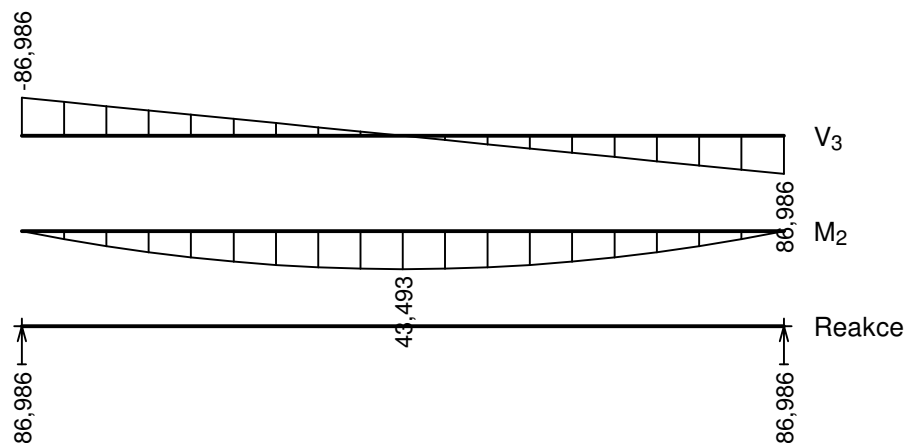
	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	94,395	47,197	94,395	-
Min. hodnota	-94,395	0,000	94,395	-

Q3:G1+G2 (var.b):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	86,986	43,493	86,986	-
Min. hodnota	-86,986	0,000	86,986	-

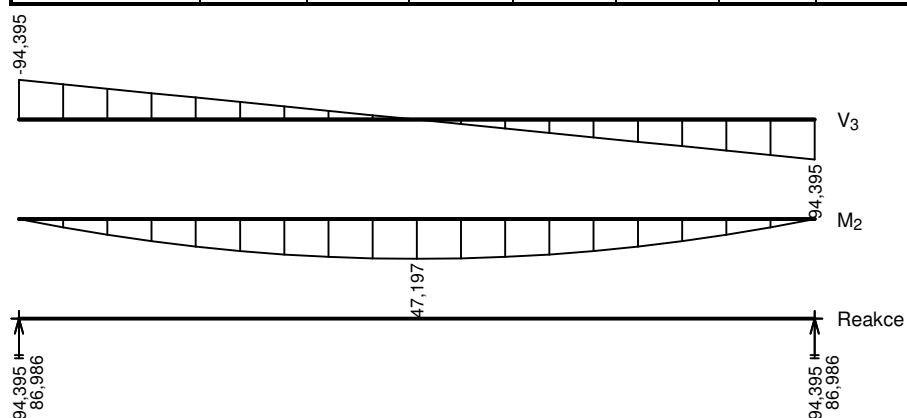
Q3:G1+G2:

Q3:G1+G2 (var.a):


Q3:G1+G2 (var.b):



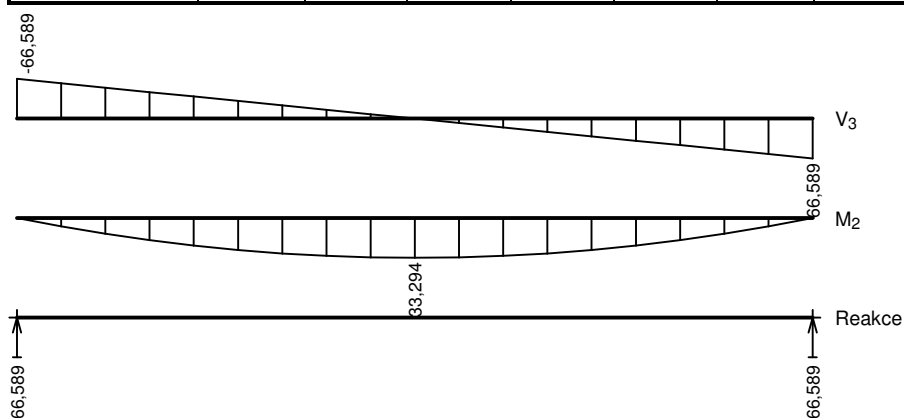
Obálky

Obálka základní návrhová (MSÚ)								
x [m]	Max M_2 [kNm]	Min M_2 [kNm]	Max V_3 [kN]	Min V_3 [kN]	Max R_z [kN]	Min R_z [kN]	Max RO_x [kNm]	Min RO_x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-86,986	-94,395	94,395	86,986	-	-
0,111	9,850	9,076	-77,330	-83,917	-	-	-	-
0,222	18,583	17,125	-67,675	-73,439	-	-	-	-
0,333	26,199	24,142	-58,019	-62,961	-	-	-	-
0,444	32,560	30,004	-48,364	-52,484	-	-	-	-
0,556	37,846	34,875	-38,622	-41,911	-	-	-	-
0,667	41,963	38,669	-28,966	-31,433	-	-	-	-
0,778	44,825	41,307	-19,311	-20,956	-	-	-	-
0,889	46,569	42,914	-9,655	-10,478	-	-	-	-
1,000	47,197	43,493	0,000	0,000	-	-	-	-
1,111	46,569	42,914	10,478	9,655	-	-	-	-
1,222	44,825	41,307	20,956	19,311	-	-	-	-
1,333	41,963	38,669	31,433	28,966	-	-	-	-
1,444	37,846	34,875	41,911	38,622	-	-	-	-
1,556	32,560	30,004	52,484	48,364	-	-	-	-
1,667	26,199	24,142	62,961	58,019	-	-	-	-
1,778	18,583	17,125	73,439	67,675	-	-	-	-
1,889	9,850	9,076	83,917	77,330	-	-	-	-
2,000	0,000	0,000	94,395	86,986	94,395	86,986	-	-



Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M_2 [kNm]	Min M_2 [kNm]	Max V_3 [kN]	Min V_3 [kN]	Max R_z [kN]	Min R_z [kN]	Max RO_x [kNm]	Min RO_x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-66,589	-66,589	66,589	66,589	-	-
0,111	6,948	6,948	-59,197	-59,197	-	-	-	-
0,222	13,109	13,109	-51,806	-51,806	-	-	-	-

Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M ₂ [kNm]	Min M ₂ [kNm]	Max V ₃ [kN]	Min V ₃ [kN]	Max R _z [kN]	Min R _z [kN]	Max RO _x [kNm]	Min RO _x [kNm]
0,333	18,481	18,481	-44,415	-44,415	-	-	-	-
0,444	22,969	22,969	-37,023	-37,023	-	-	-	-
0,556	26,698	26,698	-29,565	-29,565	-	-	-	-
0,667	29,602	29,602	-22,174	-22,174	-	-	-	-
0,778	31,621	31,621	-14,783	-14,783	-	-	-	-
0,889	32,851	32,851	-7,391	-7,391	-	-	-	-
1,000	33,294	33,294	0,000	0,000	-	-	-	-
1,111	32,851	32,851	7,391	7,391	-	-	-	-
1,222	31,621	31,621	14,783	14,783	-	-	-	-
1,333	29,602	29,602	22,174	22,174	-	-	-	-
1,444	26,698	26,698	29,565	29,565	-	-	-	-
1,556	22,969	22,969	37,023	37,023	-	-	-	-
1,667	18,481	18,481	44,415	44,415	-	-	-	-
1,778	13,109	13,109	51,806	51,806	-	-	-	-
1,889	6,948	6,948	59,197	59,197	-	-	-	-
2,000	0,000	0,000	66,589	66,589	66,589	66,589	-	-



Extrémny reakci

Extrémny reakci základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 94,395kN - Q3:G1+G2 (var.a)
0,000	Min R _z = 86,986kN - Q3:G1+G2 (var.b)
2,000	Max R _z = 94,395kN - Q3:G1+G2 (var.a)
2,000	Min R _z = 86,986kN - Q3:G1+G2 (var.b)

Extrémny reakci charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 66,589kN - Q3:G1+G2
0,000	Min R _z = 66,589kN - Q3:G1+G2
2,000	Max R _z = 66,589kN - Q3:G1+G2
2,000	Min R _z = 66,589kN - Q3:G1+G2

Klopení

S klopením se nepočítá

3.2 Výsledky

Mezivýsledky

Zatřídění průřezu:

$$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$$

Zatřídění svislé stěny:

$$c = 111,0 \text{ mm}$$

$$t = 14,0 \text{ mm}$$

$$c/t = 7,9; \quad 7,9 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$$

Zatřídění vodorovné stěny:

$$c = 111,0 \text{ mm}$$

$$t = 14,0 \text{ mm}$$

$c/t = 7,9$; $7,9 \leq 9,0$; Třída 1

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 3,748E03 \text{ mm}^2$

Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 508,538 \text{ kN}$

Posouzení prostého tahu

Přírůstek osově síly v dílčím prutu od momentu $M_z = 0,000 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost $N_{t,Rd} = 881,250 \text{ kN}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 1,248E05 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 29,324 \text{ kNm}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 1,248E05 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 29,324 \text{ kNm}$

Posudek kombinace prostého tahu a ohybu:

$|0,000 + 0,805 + 0,000| < 1$

$0,805 < 1 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Zatřídění průřezu:

$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$

Zatřídění svislé stěny:

$c = 111,0 \text{ mm}$

$t = 14,0 \text{ mm}$

$c/t = 7,9$; $7,9 \leq 9,0$; Třída 1

Zatřídění vodorovné stěny:

$c = 111,0 \text{ mm}$

$t = 14,0 \text{ mm}$

$c/t = 7,9$; $7,9 \leq 9,0$; Třída 1

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 3,748E03 \text{ mm}^2$

Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 508,538 \text{ kN}$

Posouzení prostého tahu

Přírůstek osově síly v dílčím prutu od momentu $M_z = 0,000 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost $N_{t,Rd} = 881,250 \text{ kN}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 1,248E05 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 29,324 \text{ kNm}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 1,248E05 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 29,324 \text{ kNm}$

Posudek kombinace prostého tahu a ohybu:

$|0,000 + 0,742 + 0,000| < 1$

$0,742 < 1 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2 (var.a); **Třída průřezu:** 1

Ohybový moment: $M_y = 47,197 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Vnitřní síly na dílčím prutu: $M_{y,ch} = 23,599 \text{ kNm}$

Únosnost: $M_{y,R} = 29,324 \text{ kNm}$

$|0,805| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 80,5 %

Průhyb

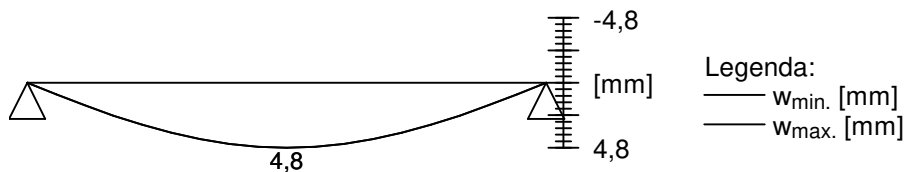
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 4,8mm v bodě $x = 1,000\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $2,000\text{m} / 400,0 = 5,0\text{mm}$

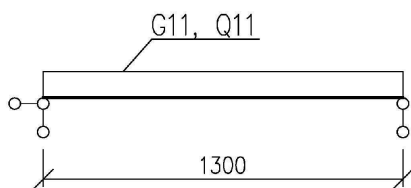
$4,8\text{mm} < 5,0\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Průhyb dílce VYHOVUJE



1.NP - PŘEKLAD OTVORU VZT – 1,10 M

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Zatěžovací šířka

B = 6,00 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

viz program

2. ZS Stálé

zdivo v 2.np

žb věnec

stálé strop G1

1,0m*5,0kN/m2 = 5,00 kN/m¹

1,50 kN/m¹

G1*B = 34,50 kN/m¹

G11 = 41,00 kN/m¹

3.ZS Proměnné užité

Proměnné užité Q1

Q3*B = 30,00 kN/m²

Q11 = 30,00 kN/m¹

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ

Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu : γ_{M0} = 1,000

Únosnost průřezu při posuzování stability : γ_{M1} = 1,000

Únosnost oslabeného průřezu : γ_{M2} = 1,250

Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu : γ_{M0} = 1,100

Únosnost průřezu při posuzování stability : γ_{M1} = 1,100

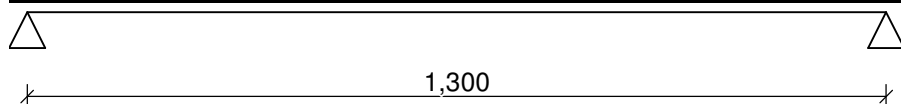
Únosnost oslabeného průřezu : γ_{M2} = 1,250

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 1,300 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
1,300	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	1,300	2 x L 100 x 100 x 12	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Spojky

2 x L 100 x 100 x 12:

Rámové spojky ve vzdálenostech 0,450 m

Výška spojky = 60,0 mm

Tloušťka spojky = 6,0 mm

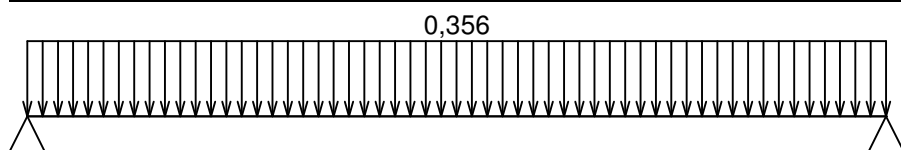
Zatížení**Zatěžovací stavy**

č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

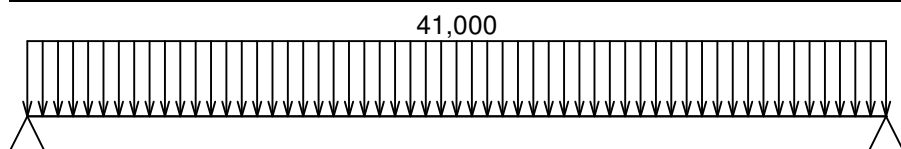
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

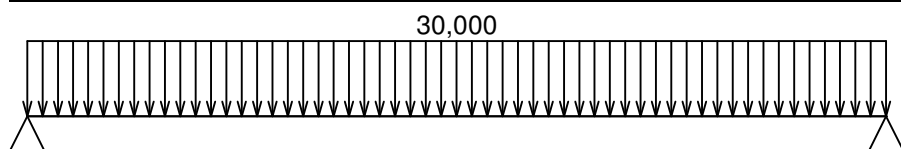
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,300	0,356kN/m	-



G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,300	41,000kN/m	-



Q3 silové-proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,300	30,000kN/m	-

**Kombinace****Kombinace****3.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu**

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \psi_{0,3} * \gamma_{f,sup,3} * Q3$
1(b)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{1,1} * \gamma_{f,sup,1} * G1 + \xi_{2,2} * \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 3

Q3:G1+G2:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	46,382	15,074	46,382	-
Min. hodnota	-46,382	0,000	46,382	-

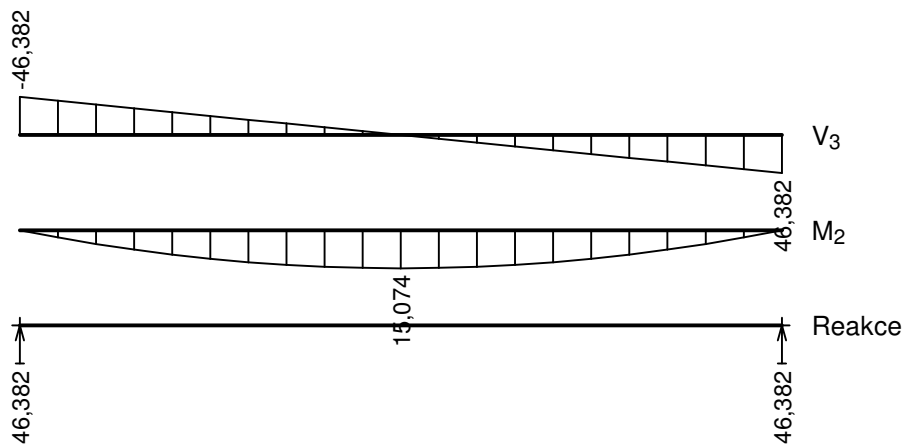
Q3:G1+G2 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	65,540	21,301	65,540	-
Min. hodnota	-65,540	0,000	65,540	-

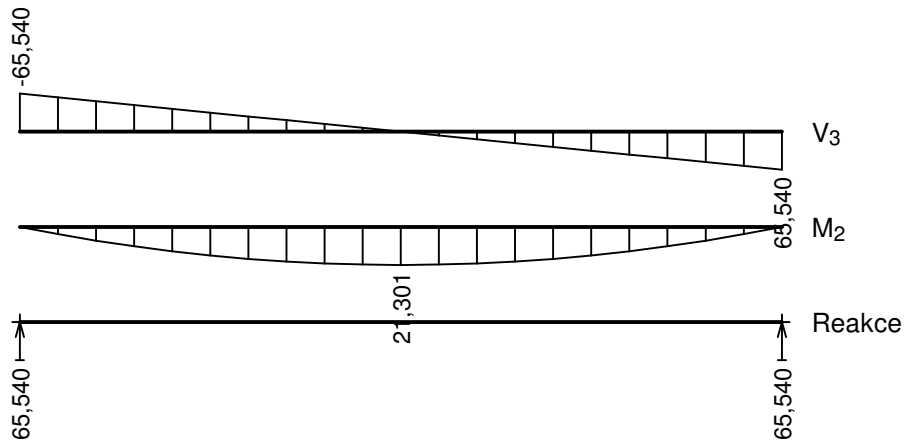
Q3:G1+G2 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	60,097	19,531	60,097	-
Min. hodnota	-60,097	0,000	60,097	-

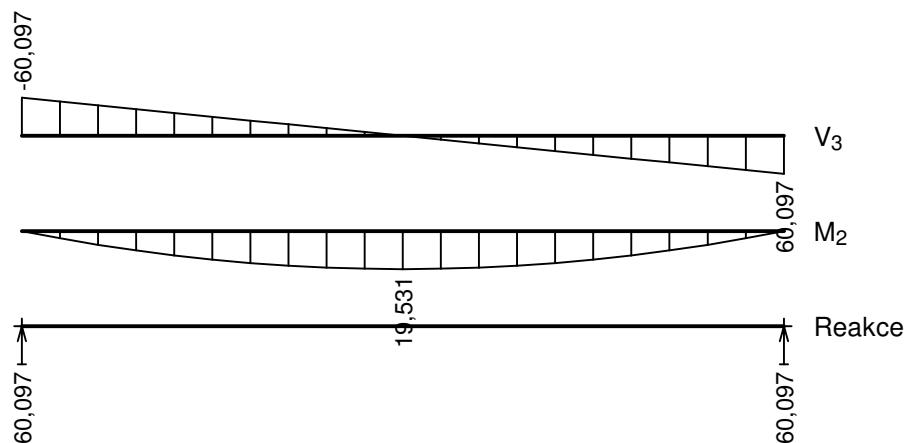
Q3:G1+G2:



Q3:G1+G2 (var.a):

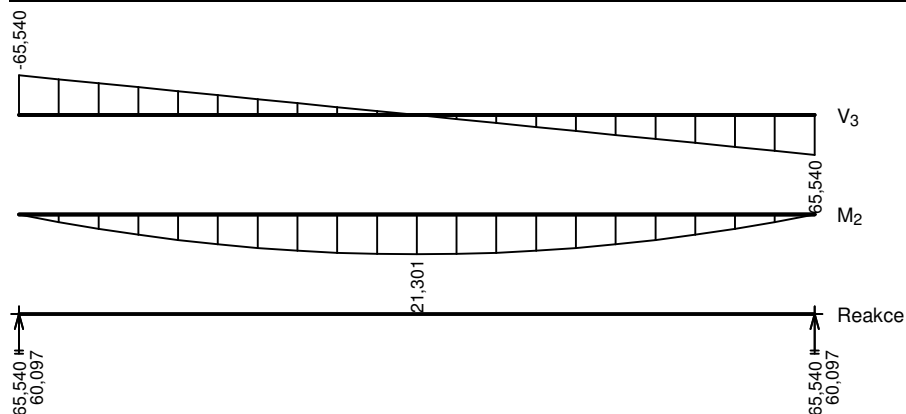


Q3:G1+G2 (var.b):



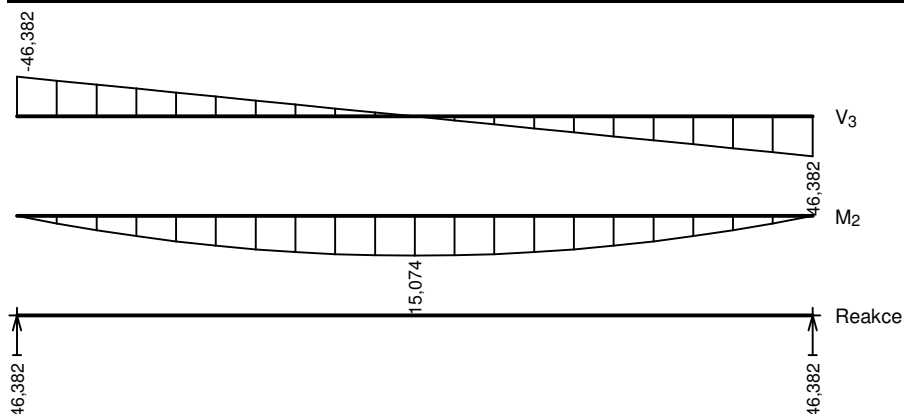
Obálky

Obálka základní návrhová (MSÚ)								
x [m]	Max M_2 [kNm]	Min M_2 [kNm]	Max V_3 [kN]	Min V_3 [kN]	Max R_z [kN]	Min R_z [kN]	Max RO_x [kNm]	Min RO_x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-60,097	-65,540	65,540	60,097	-	-
0,065	4,023	3,689	-54,087	-58,986	-	-	-	-
0,130	7,668	7,031	-48,077	-52,432	-	-	-	-
0,195	10,840	9,939	-42,068	-45,878	-	-	-	-
0,260	13,632	12,500	-36,058	-39,324	-	-	-	-
0,325	15,952	14,627	-30,048	-32,770	-	-	-	-
0,390	17,892	16,406	-24,039	-26,216	-	-	-	-
0,455	19,360	17,752	-18,029	-19,662	-	-	-	-
0,520	20,449	18,750	-12,019	-13,108	-	-	-	-
0,585	21,064	19,314	-6,010	-6,554	-	-	-	-
0,650	21,301	19,531	0,000	0,000	-	-	-	-
0,715	21,064	19,314	6,554	6,010	-	-	-	-
0,780	20,449	18,750	13,108	12,019	-	-	-	-
0,845	19,360	17,752	19,662	18,029	-	-	-	-
0,910	17,892	16,406	26,216	24,039	-	-	-	-
0,975	15,952	14,627	32,770	30,048	-	-	-	-
1,040	13,632	12,500	39,324	36,058	-	-	-	-
1,105	10,840	9,939	45,878	42,068	-	-	-	-
1,170	7,668	7,031	52,432	48,077	-	-	-	-
1,235	4,023	3,689	58,986	54,087	-	-	-	-
1,300	0,000	0,000	65,540	60,097	65,540	60,097	-	-



Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M_2 [kNm]	Min M_2 [kNm]	Max V_3 [kN]	Min V_3 [kN]	Max R_z [kN]	Min R_z [kN]	Max RO_x [kNm]	Min RO_x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-46,382	-46,382	46,382	46,382	-	-

Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M ₂ [kNm]	Min M ₂ [kNm]	Max V ₃ [kN]	Min V ₃ [kN]	Max R _z [kN]	Min R _z [kN]	Max RO _x [kNm]	Min RO _x [kNm]
0,065	2,847	2,847	-41,743	-41,743	-	-	-	-
0,130	5,427	5,427	-37,105	-37,105	-	-	-	-
0,195	7,671	7,671	-32,467	-32,467	-	-	-	-
0,260	9,647	9,647	-27,829	-27,829	-	-	-	-
0,325	11,289	11,289	-23,191	-23,191	-	-	-	-
0,390	12,662	12,662	-18,553	-18,553	-	-	-	-
0,455	13,701	13,701	-13,914	-13,914	-	-	-	-
0,520	14,471	14,471	-9,276	-9,276	-	-	-	-
0,585	14,907	14,907	-4,638	-4,638	-	-	-	-
0,650	15,074	15,074	0,000	0,000	-	-	-	-
0,715	14,907	14,907	4,638	4,638	-	-	-	-
0,780	14,471	14,471	9,276	9,276	-	-	-	-
0,845	13,701	13,701	13,914	13,914	-	-	-	-
0,910	12,662	12,662	18,553	18,553	-	-	-	-
0,975	11,289	11,289	23,191	23,191	-	-	-	-
1,040	9,647	9,647	27,829	27,829	-	-	-	-
1,105	7,671	7,671	32,467	32,467	-	-	-	-
1,170	5,427	5,427	37,105	37,105	-	-	-	-
1,235	2,847	2,847	41,743	41,743	-	-	-	-
1,300	0,000	0,000	46,382	46,382	46,382	46,382	-	-



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 65,540kN - Q3:G1+G2 (var.a)
0,000	Min R _z = 60,097kN - Q3:G1+G2 (var.b)
1,300	Max R _z = 65,540kN - Q3:G1+G2 (var.a)
1,300	Min R _z = 60,097kN - Q3:G1+G2 (var.b)

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 46,382kN - Q3:G1+G2
0,000	Min R _z = 46,382kN - Q3:G1+G2
1,300	Max R _z = 46,382kN - Q3:G1+G2
1,300	Min R _z = 46,382kN - Q3:G1+G2

Klopení

S klopením se nepočítá

3.2 Výsledky

Mezivýsledky

Zatřídění průřezu:

$$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$$

Zatřídění svislé stěny:

$$c = 76,0 \text{ mm}$$

$t = 12,0 \text{ mm}$
 $c/t = 6,3; \quad 6,3 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$
 Zatřídění vodorovné stěny:
 $c = 76,0 \text{ mm}$
 $t = 12,0 \text{ mm}$
 $c/t = 6,3; \quad 6,3 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 2,271 \text{E}03 \text{ mm}^2$
 Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 308,184 \text{ kN}$

Posouzení prostého tahu

Přírůstek osově síly v dílčím prutu od momentu $M_z = 0,000 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost $N_{t,Rd} = 533,450 \text{ kN}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 5,361 \text{E}04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 12,599 \text{ kNm}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 5,361 \text{E}04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 12,599 \text{ kNm}$

Posudek kombinace prostého tahu a ohybu:

$| 0,000 + 0,845 + 0,000 | < 1$

$0,845 < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Zatřídění průřezu:

$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$

Zatřídění svislé stěny:

$c = 76,0 \text{ mm}$
 $t = 12,0 \text{ mm}$
 $c/t = 6,3; \quad 6,3 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$
 Zatřídění vodorovné stěny:
 $c = 76,0 \text{ mm}$
 $t = 12,0 \text{ mm}$
 $c/t = 6,3; \quad 6,3 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 2,271 \text{E}03 \text{ mm}^2$
 Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 308,184 \text{ kN}$

Posouzení prostého tahu

Přírůstek osově síly v dílčím prutu od momentu $M_z = 0,000 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost $N_{t,Rd} = 533,450 \text{ kN}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 5,361 \text{E}04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 12,599 \text{ kNm}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 5,361 \text{E}04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 12,599 \text{ kNm}$

Posudek kombinace prostého tahu a ohybu:

$| 0,000 + 0,775 + 0,000 | < 1$

$0,775 < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2 (var.a); Třída průřezu: 1

Ohybový moment: $M_y = 21,301 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Vnitřní síly na dílčím prutu: $M_{y,ch} = 10,650 \text{ kNm}$

Únosnost: $M_{y,R} = 12,599 \text{ kNm}$

$| 0,845 | < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 84,5 %

Průhyb

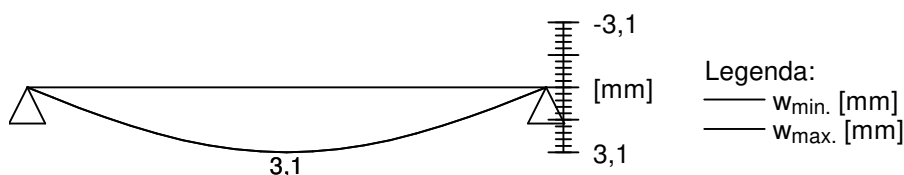
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 3,1mm v bodě $x = 0,650 \text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je $1,300 \text{ m} / 400,0 = 3,3 \text{ mm}$

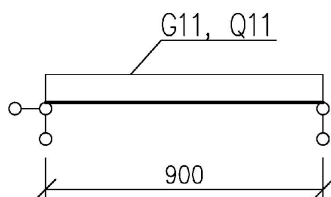
$3,1 \text{ mm} < 3,3 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Průhyb dílce VYHOVUJE



1.NP - PŘEKLAD OTVORU VZT – 0,75 M

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Zatěžovací šířka

B = 6,00 m

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

viz program

2. ZS Stálé

zdívo v 2.np

1,0m*5,0kN/m² = 5,00 kN/m¹

žb věnec

1,50 kN/m¹

stálé strop G1

G1*B = 34,50 kN/m¹

G11 = 41,00 kN/m¹

3.ZS Proměnné užité

Proměnné užité Q1

Q3*B = 30,00 kN/m²

Q11 = 30,00 kN/m¹

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ

Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu : γ_{M0} = 1,000

Únosnost průřezu při posuzování stability : γ_{M1} = 1,000

Únosnost oslabeného průřezu : γ_{M2} = 1,250

Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu : γ_{M0} = 1,100

Únosnost průřezu při posuzování stability : γ_{M1} = 1,100

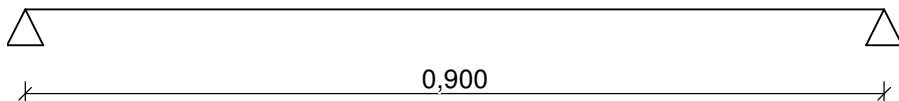
Únosnost oslabeného průřezu : γ_{M2} = 1,250

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 0,900 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
0,900	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	0,900	2 x L 90 x 90 x 10	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Spojky

2 x L 90 x 90 x 10:

Rámové spojky ve vzdálenostech 0,250 m

Výška spojky = 60,0 mm

Tloušťka spojky = 6,0 mm

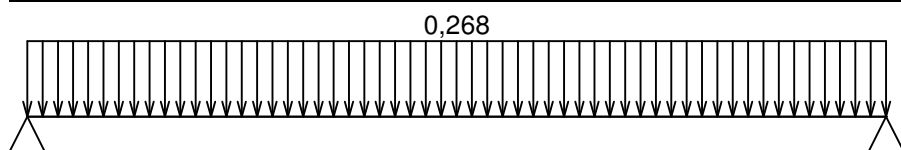
Zatížení**Zatěžovací stavy**

č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

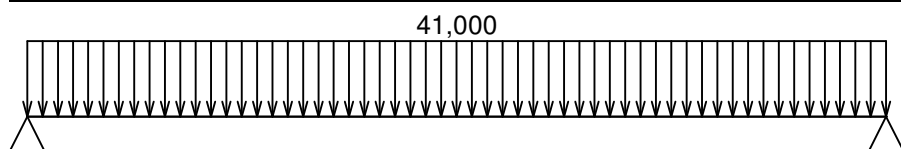
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

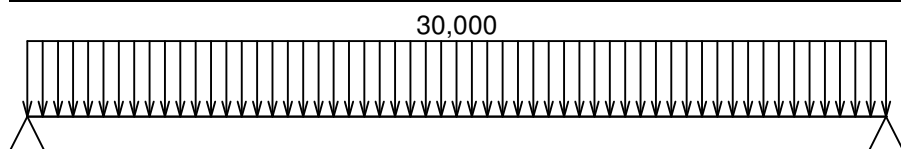
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	0,900	0,268kN/m	-



G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	0,900	41,000kN/m	-



Q3 silové-proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	0,900	30,000kN/m	-

**Kombinace****Kombinace****3.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu**

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \psi_{0,3} * \gamma_{f,sup,3} * Q3$
1(b)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{,1} * \gamma_{f,sup,1} * G1 + \xi_{,2} * \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
varianta (b) = varianta s redukovanými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 3

Q3:G1+G2:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	32,071	7,216	32,071	-
Min. hodnota	-32,071	0,000	32,071	-

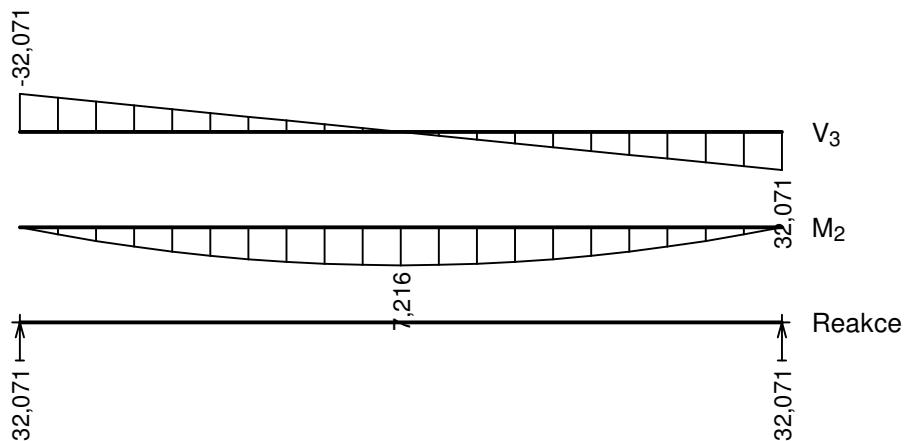
Q3:G1+G2 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	45,321	10,197	45,321	-
Min. hodnota	-45,321	0,000	45,321	-

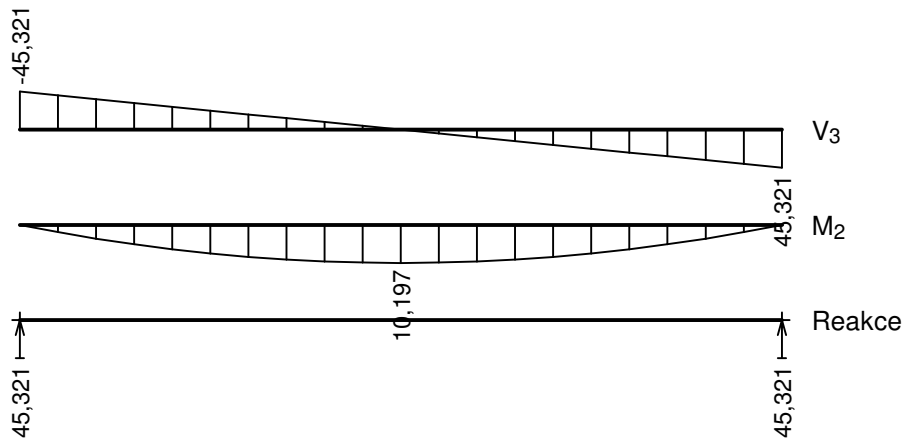
Q3:G1+G2 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	41,560	9,351	41,560	-
Min. hodnota	-41,560	0,000	41,560	-

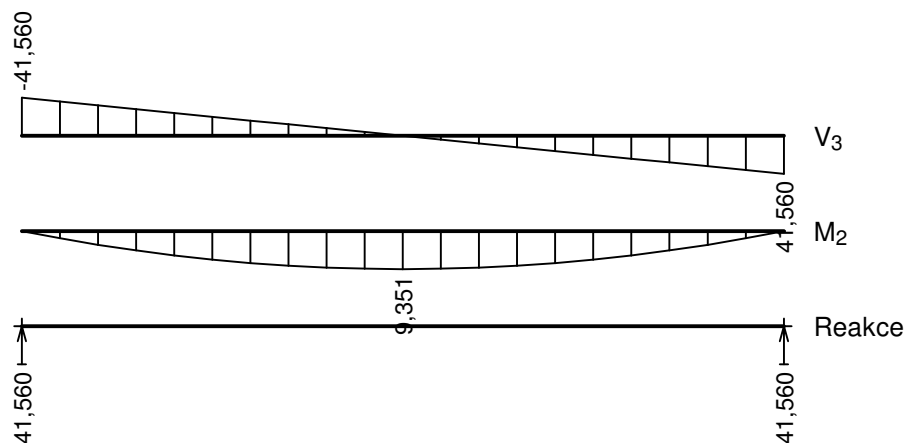
Q3:G1+G2:



Q3:G1+G2 (var.a):

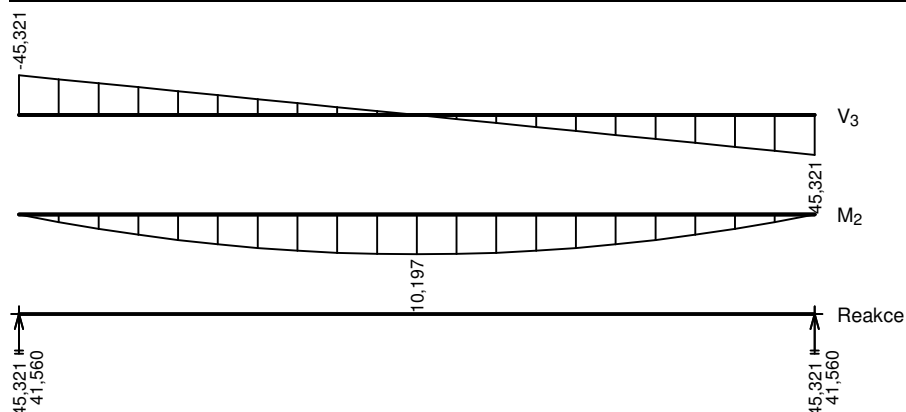


Q3:G1+G2 (var.b):



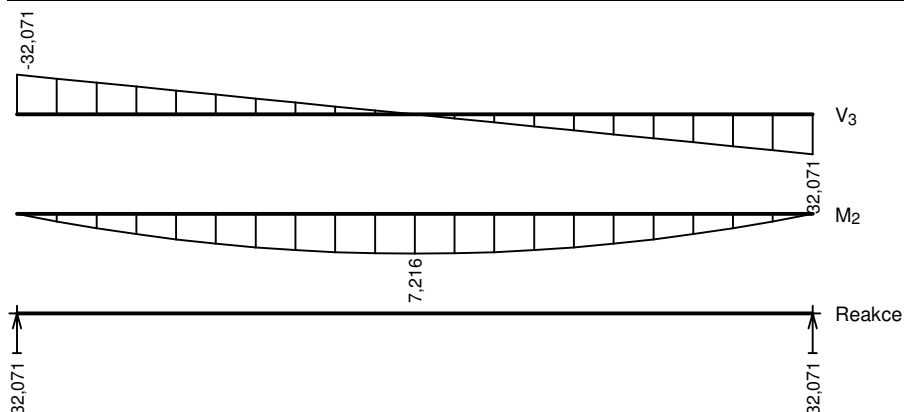
Obálky

Obálka základní návrhová (MSÚ)								
x [m]	Max M ₂ [kNm]	Min M ₂ [kNm]	Max V ₃ [kN]	Min V ₃ [kN]	Max R _z [kN]	Min R _z [kN]	Max RO _x [kNm]	Min RO _x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-41,560	-45,321	45,321	41,560	-	-
0,045	1,926	1,766	-37,404	-40,789	-	-	-	-
0,090	3,671	3,366	-33,248	-36,256	-	-	-	-
0,135	5,189	4,759	-29,092	-31,724	-	-	-	-
0,180	6,526	5,985	-24,936	-27,192	-	-	-	-
0,225	7,637	7,003	-20,780	-22,660	-	-	-	-
0,270	8,566	7,855	-16,624	-18,128	-	-	-	-
0,315	9,268	8,499	-12,468	-13,596	-	-	-	-
0,360	9,789	8,977	-8,312	-9,064	-	-	-	-
0,405	10,084	9,247	-4,156	-4,532	-	-	-	-
0,450	10,197	9,351	0,000	0,000	-	-	-	-
0,495	10,084	9,247	4,532	4,156	-	-	-	-
0,540	9,789	8,977	9,064	8,312	-	-	-	-
0,585	9,268	8,499	13,596	12,468	-	-	-	-
0,630	8,566	7,855	18,128	16,624	-	-	-	-
0,675	7,637	7,003	22,660	20,780	-	-	-	-
0,720	6,526	5,985	27,192	24,936	-	-	-	-
0,765	5,189	4,759	31,724	29,092	-	-	-	-
0,810	3,671	3,366	36,256	33,248	-	-	-	-
0,855	1,926	1,766	40,789	37,404	-	-	-	-
0,900	0,000	0,000	45,321	41,560	45,321	41,560	-	-



Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M ₂ [kNm]	Min M ₂ [kNm]	Max V ₃ [kN]	Min V ₃ [kN]	Max R _z [kN]	Min R _z [kN]	Max RO _x [kNm]	Min RO _x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-32,071	-32,071	32,071	32,071	-	-

Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M ₂ [kNm]	Min M ₂ [kNm]	Max V ₃ [kN]	Min V ₃ [kN]	Max R _z [kN]	Min R _z [kN]	Max RO _x [kNm]	Min RO _x [kNm]
0,045	1,363	1,363	-28,864	-28,864	-	-	-	-
0,090	2,598	2,598	-25,657	-25,657	-	-	-	-
0,135	3,672	3,672	-22,450	-22,450	-	-	-	-
0,180	4,618	4,618	-19,242	-19,242	-	-	-	-
0,225	5,404	5,404	-16,035	-16,035	-	-	-	-
0,270	6,061	6,061	-12,828	-12,828	-	-	-	-
0,315	6,558	6,558	-9,621	-9,621	-	-	-	-
0,360	6,927	6,927	-6,414	-6,414	-	-	-	-
0,405	7,136	7,136	-3,207	-3,207	-	-	-	-
0,450	7,216	7,216	0,000	0,000	-	-	-	-
0,495	7,136	7,136	3,207	3,207	-	-	-	-
0,540	6,927	6,927	6,414	6,414	-	-	-	-
0,585	6,558	6,558	9,621	9,621	-	-	-	-
0,630	6,061	6,061	12,828	12,828	-	-	-	-
0,675	5,404	5,404	16,035	16,035	-	-	-	-
0,720	4,618	4,618	19,242	19,242	-	-	-	-
0,765	3,672	3,672	22,450	22,450	-	-	-	-
0,810	2,598	2,598	25,657	25,657	-	-	-	-
0,855	1,363	1,363	28,864	28,864	-	-	-	-
0,900	0,000	0,000	32,071	32,071	32,071	32,071	-	-



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 45,321kN - Q3:G1+G2 (var.a)
0,000	Min R _z = 41,560kN - Q3:G1+G2 (var.b)
0,900	Max R _z = 45,321kN - Q3:G1+G2 (var.a)
0,900	Min R _z = 41,560kN - Q3:G1+G2 (var.b)

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 32,071kN - Q3:G1+G2
0,000	Min R _z = 32,071kN - Q3:G1+G2
0,900	Max R _z = 32,071kN - Q3:G1+G2
0,900	Min R _z = 32,071kN - Q3:G1+G2

Klopení

S klopením se nepočítá

3.2 Výsledky

Mezivýsledky

Zatřídění průřezu:

$$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$$

Zatřídění svislé stěny:

$$c = 69,0 \text{ mm}$$

$t = 10,0 \text{ mm}$
 $c/t = 6,9; \quad 6,9 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$
 Zatřídění vodorovné stěny:
 $c = 69,0 \text{ mm}$
 $t = 10,0 \text{ mm}$
 $c/t = 6,9; \quad 6,9 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 1,713\text{E}03 \text{ mm}^2$
 Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 232,413 \text{ kN}$

Posouzení prostého tahu

Přírůstek osově síly v dílčím prutu od momentu $M_z = 0,000 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost $N_{t,Rd} = 401,850 \text{ kN}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 3,647\text{E}04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 8,571 \text{ kNm}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 3,647\text{E}04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 8,571 \text{ kNm}$

Posudek kombinace prostého tahu a ohybu:

$|0,000 + 0,595 + 0,000| < 1$

$0,595 < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Zatřídění průřezu:

$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$

Zatřídění svislé stěny:

$c = 69,0 \text{ mm}$
 $t = 10,0 \text{ mm}$
 $c/t = 6,9; \quad 6,9 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$
 Zatřídění vodorovné stěny:
 $c = 69,0 \text{ mm}$
 $t = 10,0 \text{ mm}$
 $c/t = 6,9; \quad 6,9 \leq 9,0; \quad \text{Třída 1}$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 1,713\text{E}03 \text{ mm}^2$
 Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 232,413 \text{ kN}$

Posouzení prostého tahu

Přírůstek osově síly v dílčím prutu od momentu $M_z = 0,000 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost $N_{t,Rd} = 401,850 \text{ kN}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 3,647\text{E}04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 8,571 \text{ kNm}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 3,647\text{E}04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 8,571 \text{ kNm}$

Posudek kombinace prostého tahu a ohybu:

$|0,000 + 0,546 + 0,000| < 1$

$0,546 < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2 (var.a); Třída průřezu: 1

Ohybový moment: $M_y = 10,197 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Vnitřní síly na dílčím prutu: $M_{y,ch} = 5,099 \text{ kNm}$

Únosnost: $M_{y,R} = 8,571 \text{ kNm}$

$|0,595| < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 59,5 %

Průhyb

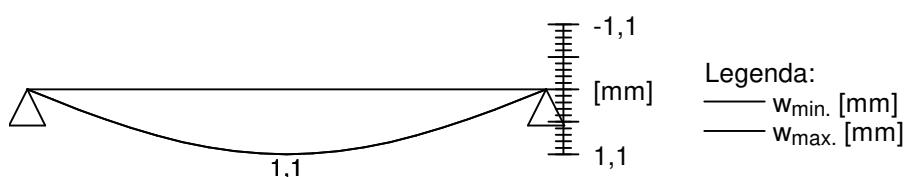
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 1,1mm v bodě $x = 0,450\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $0,900\text{m} / 400,0 = 2,3\text{mm}$

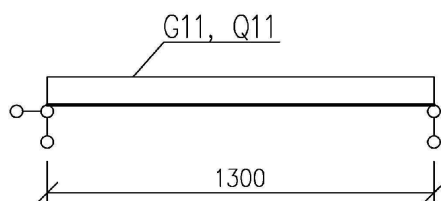
$1,1\text{mm} < 2,3\text{mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Průhyb dílce VYHOVUJE



1.NP - PŘEKLAD DVEŘNÍHO OTVORU

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Zatěžovací šířka

$$B = 6,00 \text{ m}$$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

viz program

2. ZS Stálé

žb věnec

zdivo nadpraží

stálé strop G1

	1,50	kN/m ¹
1,0m*5,0kN/m2 =	5,00	kN/m ¹
G1*B =	34,50	kN/m ¹
G11 =	41,00	kN/m ¹

3.ZS Proměnné užité

Proměnné užité Q1

Q3*B =	30,00	kN/m ²
Q11 =	30,00	kN/m ¹

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL, DEFORMACE A POSOUZENÍ

Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,100$

Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,100$

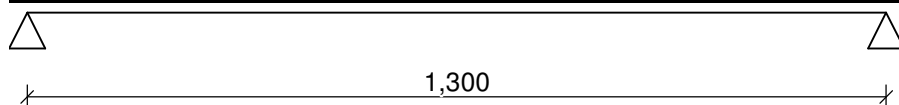
Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 1,300 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
1,300	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	1,300	2 x I(IPN) 120	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Spojky**2 x I(IPN) 120:**

Rámové spojky ve vzdálenostech 0,450 m

Výška spojky = 50,0 mm

Tloušťka spojky = 5,0 mm

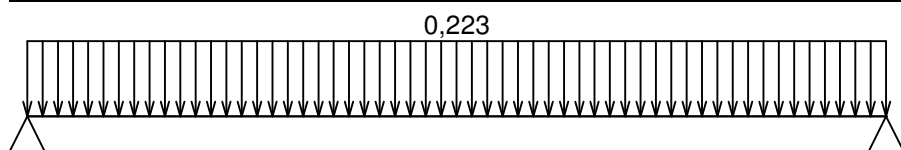
Zatížení**Zatěžovací stavy**

č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	E	1,00	0,90	0,80

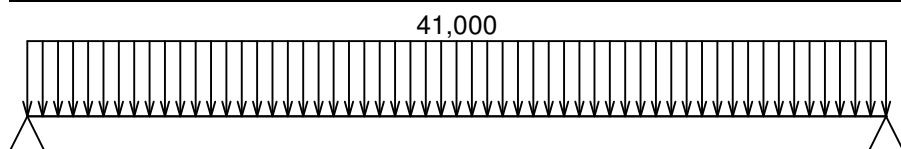
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

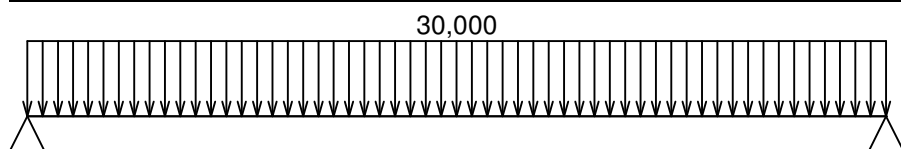
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,300	0,223kN/m	-



G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,300	41,000kN/m	-



Q3 silové-proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,300	30,000kN/m	-

**Kombinace****Kombinace****3.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu**

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \psi_{0,3} * \gamma_{f,sup,3} * Q3$
1(b)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\xi_{1,1} * \gamma_{f,sup,1} * G1 + \xi_{2,2} * \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * Q3$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 3

Q3:G1+G2:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	46,295	15,046	46,295	-
Min. hodnota	-46,295	0,000	46,295	-

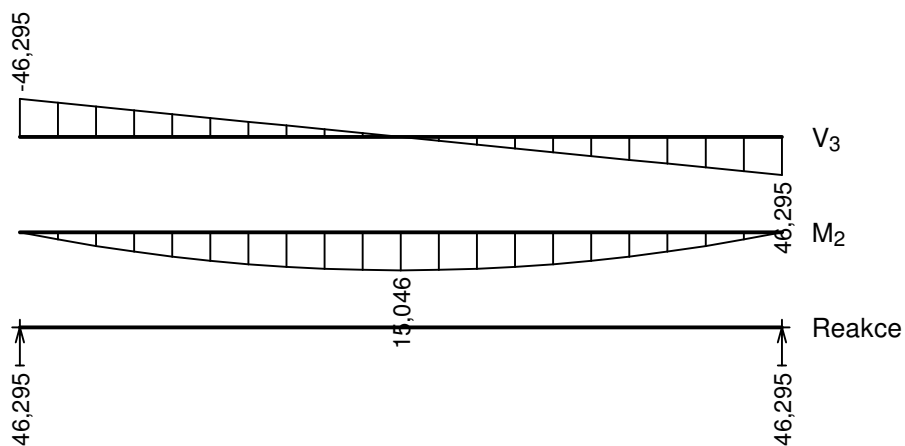
Q3:G1+G2 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	65,423	21,263	65,423	-
Min. hodnota	-65,423	0,000	65,423	-

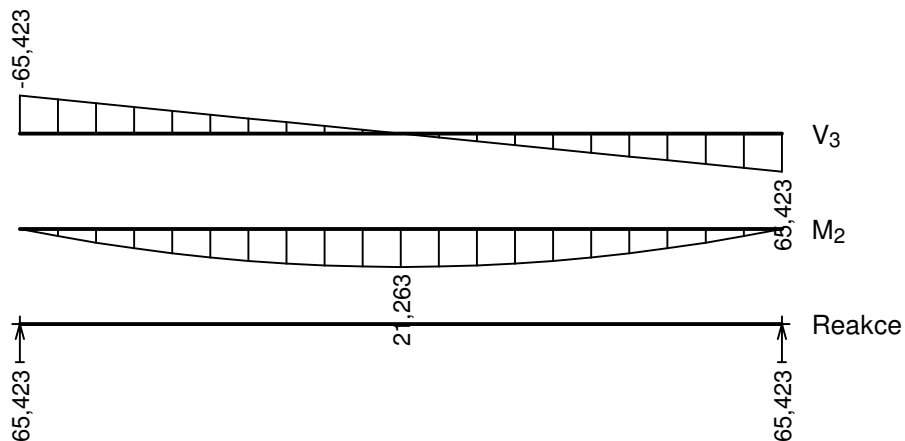
Q3:G1+G2 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	59,997	19,499	59,997	-
Min. hodnota	-59,997	0,000	59,997	-

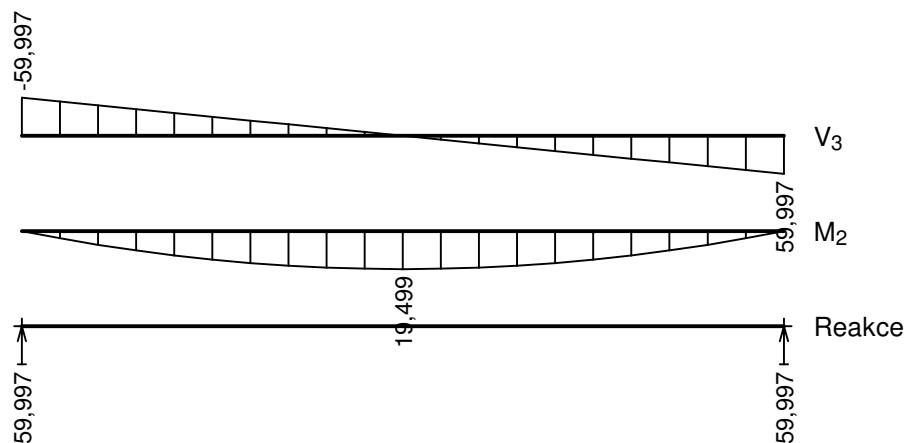
Q3:G1+G2:



Q3:G1+G2 (var.a):

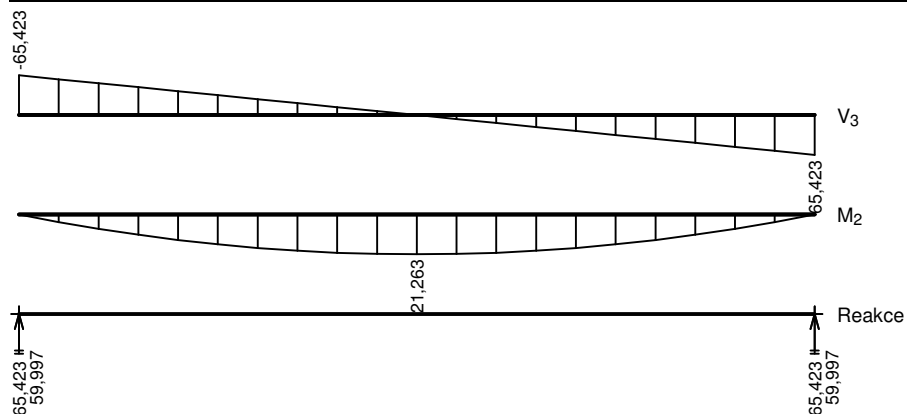


Q3:G1+G2 (var.b):

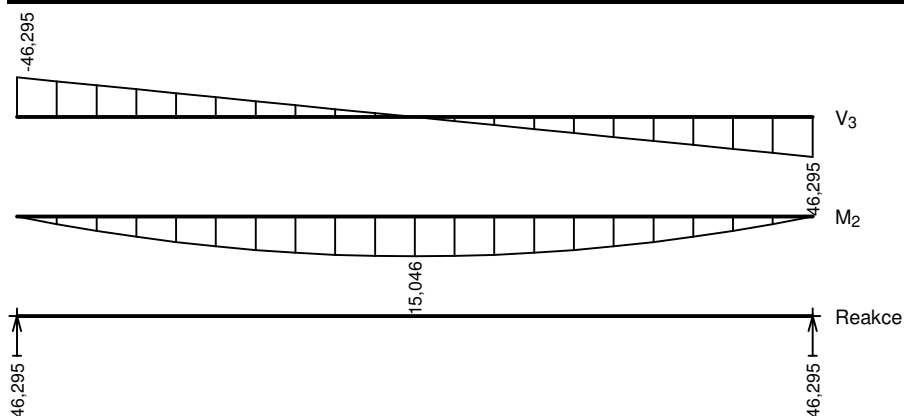


Obálky

Obálka základní návrhová (MSÚ)								
x [m]	Max M_2 [kNm]	Min M_2 [kNm]	Max V_3 [kN]	Min V_3 [kN]	Max R_z [kN]	Min R_z [kN]	Max RO_x [kNm]	Min RO_x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-59,997	-65,423	65,423	59,997	-	-
0,065	4,016	3,683	-53,997	-58,881	-	-	-	-
0,130	7,655	7,020	-47,998	-52,339	-	-	-	-
0,195	10,820	9,923	-41,998	-45,796	-	-	-	-
0,260	13,608	12,479	-35,998	-39,254	-	-	-	-
0,325	15,923	14,603	-29,999	-32,712	-	-	-	-
0,390	17,861	16,379	-23,999	-26,169	-	-	-	-
0,455	19,325	17,722	-17,999	-19,627	-	-	-	-
0,520	20,412	18,719	-11,999	-13,085	-	-	-	-
0,585	21,026	19,282	-6,000	-6,542	-	-	-	-
0,650	21,263	19,499	0,000	0,000	-	-	-	-
0,715	21,026	19,282	6,542	6,000	-	-	-	-
0,780	20,412	18,719	13,085	11,999	-	-	-	-
0,845	19,325	17,722	19,627	17,999	-	-	-	-
0,910	17,861	16,379	26,169	23,999	-	-	-	-
0,975	15,923	14,603	32,712	29,999	-	-	-	-
1,040	13,608	12,479	39,254	35,998	-	-	-	-
1,105	10,820	9,923	45,796	41,998	-	-	-	-
1,170	7,655	7,020	52,339	47,998	-	-	-	-
1,235	4,016	3,683	58,881	53,997	-	-	-	-
1,300	0,000	0,000	65,423	59,997	65,423	59,997	-	-



Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M ₂ [kNm]	Min M ₂ [kNm]	Max V ₃ [kN]	Min V ₃ [kN]	Max R _z [kN]	Min R _z [kN]	Max RO _x [kNm]	Min RO _x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-46,295	-46,295	46,295	46,295	-	-
0,065	2,842	2,842	-41,665	-41,665	-	-	-	-
0,130	5,417	5,417	-37,036	-37,036	-	-	-	-
0,195	7,657	7,657	-32,406	-32,406	-	-	-	-
0,260	9,629	9,629	-27,777	-27,777	-	-	-	-
0,325	11,268	11,268	-23,147	-23,147	-	-	-	-
0,390	12,639	12,639	-18,518	-18,518	-	-	-	-
0,455	13,675	13,675	-13,888	-13,888	-	-	-	-
0,520	14,444	14,444	-9,259	-9,259	-	-	-	-
0,585	14,879	14,879	-4,629	-4,629	-	-	-	-
0,650	15,046	15,046	0,000	0,000	-	-	-	-
0,715	14,879	14,879	4,629	4,629	-	-	-	-
0,780	14,444	14,444	9,259	9,259	-	-	-	-
0,845	13,675	13,675	13,888	13,888	-	-	-	-
0,910	12,639	12,639	18,518	18,518	-	-	-	-
0,975	11,268	11,268	23,147	23,147	-	-	-	-
1,040	9,629	9,629	27,777	27,777	-	-	-	-
1,105	7,657	7,657	32,406	32,406	-	-	-	-
1,170	5,417	5,417	37,036	37,036	-	-	-	-
1,235	2,842	2,842	41,665	41,665	-	-	-	-
1,300	0,000	0,000	46,295	46,295	46,295	46,295	-	-



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 65,423kN - Q3:G1+G2 (var.a)
0,000	Min R _z = 59,997kN - Q3:G1+G2 (var.b)
1,300	Max R _z = 65,423kN - Q3:G1+G2 (var.a)
1,300	Min R _z = 59,997kN - Q3:G1+G2 (var.b)

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 46,295kN - Q3:G1+G2
0,000	Min R _z = 46,295kN - Q3:G1+G2
1,300	Max R _z = 46,295kN - Q3:G1+G2
1,300	Min R _z = 46,295kN - Q3:G1+G2

Klopení

S klopením se nepočítá

3.2 Výsledky

Mezivýsledky

Zatřídění průřezu:

$$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$$

Zatřídění stojiny:

$c = 94,4 \text{ mm}$

$t = 5,1 \text{ mm}$

$c/t = 18,5; 18,5 \leq 33,0; \text{ Třída 1}$

Zatřídění levé části horní pásnice:

$c = 21,4 \text{ mm}$

$t = 7,7 \text{ mm}$

$c/t = 2,8; 2,8 \leq 9,0; \text{ Třída 1}$

Zatřídění pravé části horní pásnice:

$c = 21,4 \text{ mm}$

$t = 7,7 \text{ mm}$

$c/t = 2,8; 2,8 \leq 9,0; \text{ Třída 1}$

Zatřídění levé části dolní pásnice:

$c = 21,4 \text{ mm}$

$t = 7,7 \text{ mm}$

$c/t = 2,8; 2,8 \leq 9,0; \text{ Třída 1}$

Zatřídění pravé části dolní pásnice:

$c = 21,4 \text{ mm}$

$t = 7,7 \text{ mm}$

$c/t = 2,8; 2,8 \leq 9,0; \text{ Třída 1}$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 1,289E03 \text{ mm}^2$

Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 174,918 \text{ kN}$

Posouzení prostého tahu

Přírůstek osově síly v dílčím prutu od momentu $M_z = 0,000 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost $N_{t,Rd} = 333,700 \text{ kN}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 6,481E04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 15,230 \text{ kNm}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 1,348E04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 3,168 \text{ kNm}$

Posudek kombinace prostého tahu a ohybu:

$|0,000 + 0,698 + 0,000| < 1$

$0,698 < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Zatřídění průřezu:

$\varepsilon = \sqrt{(235,0 / f_y)} = \sqrt{(235,0 / 235,0)} = 1,000$

Zatřídění stojiny:

$c = 94,4 \text{ mm}$

$t = 5,1 \text{ mm}$

$c/t = 18,5; 18,5 \leq 33,0; \text{ Třída 1}$

Zatřídění levé části horní pásnice:

$c = 21,4 \text{ mm}$

$t = 7,7 \text{ mm}$

$c/t = 2,8; 2,8 \leq 9,0; \text{ Třída 1}$

Zatřídění pravé části horní pásnice:

$c = 21,4 \text{ mm}$

$t = 7,7 \text{ mm}$

$c/t = 2,8; 2,8 \leq 9,0; \text{ Třída 1}$

Zatřídění levé části dolní pásnice:

$c = 21,4 \text{ mm}$

$t = 7,7 \text{ mm}$

$c/t = 2,8; 2,8 \leq 9,0; \text{ Třída 1}$

Zatřídění pravé části dolní pásnice:

$c = 21,4 \text{ mm}$

$t = 7,7 \text{ mm}$

$c/t = 2,8; 2,8 \leq 9,0; \text{ Třída 1}$

Průřez spadá do třídy 1

Výpočet smykové únosnosti ve směru osy z

Smyková plocha $A_{v,z} = 1,289E03 \text{ mm}^2$

Smyková únosnost průřezu $V_{pl,Rd,z} = 174,918 \text{ kN}$

Posouzení prostého tahu

Přírůstek osově síly v dílčím prutu od momentu $M_z = 0,000 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost $N_{t,Rd} = 333,700 \text{ kN}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,y} = 6,481E04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,y} = 15,230 \text{ kNm}$

Plastický průřezový modul $W_{pl,z} = 1,348E04 \text{ mm}^3$

Moment únosnosti $M_{c,Rd,z} = 3,168 \text{ kNm}$

Posudek kombinace prostého tahu a ohybu:

$|0,000 + 0,640 + 0,000| < 1$

$0,640 < 1 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2 (var.a); **Třída průřezu:** 1

Ohybový moment: $M_y = 21,263 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Vnitřní síly na dílčím prutu: $M_{y, ch} = 10,631 \text{ kNm}$

Únosnost: $M_{y, R} = 15,230 \text{ kNm}$

$|0,698| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 69,8 %

Průhyb

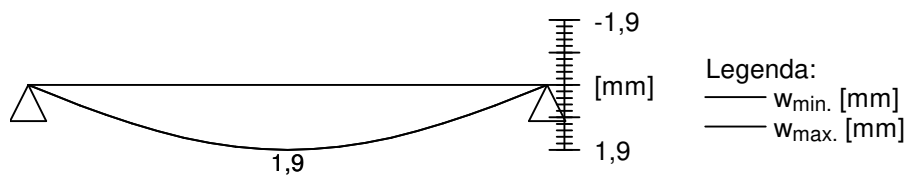
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 1,9mm v bodě $x = 0,650\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $1,300\text{m} / 400,0 = 3,3\text{mm}$

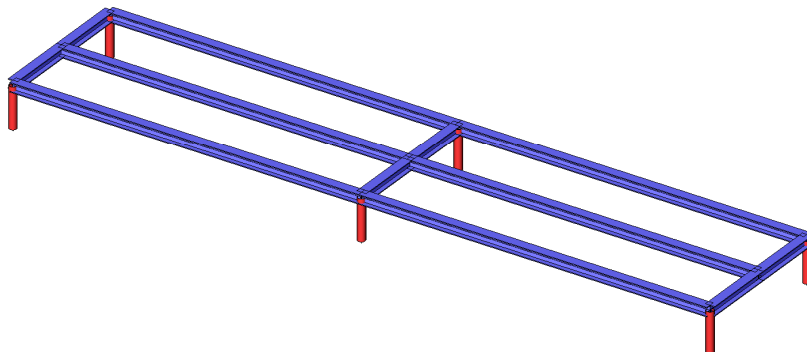
$1,9\text{mm} < 3,3\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Průhyb dílce VYHOVUJE



OCELOVÁ PLOŠINA NA STŘEŠE PRO ZAŘÍZENÍ TZB – OK02

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



Zatěžovací šířka
Zatěžovací šířka

$$\begin{aligned} B1 &= 1,20 \text{ m} \\ B2 &= 0,60 \text{ m} \end{aligned}$$

2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

viz program

2. ZS Stálé

pororošt ST3

$$\begin{aligned} ST4*B1 &= 0,60 \text{ kN/m}^1 \\ G11 &= 0,60 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

pororošt ST3

$$\begin{aligned} ST4*B2 &= 0,30 \text{ kN/m}^1 \\ G12 &= 0,30 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

3.ZS Proměnné užité

proměnné užité Q1

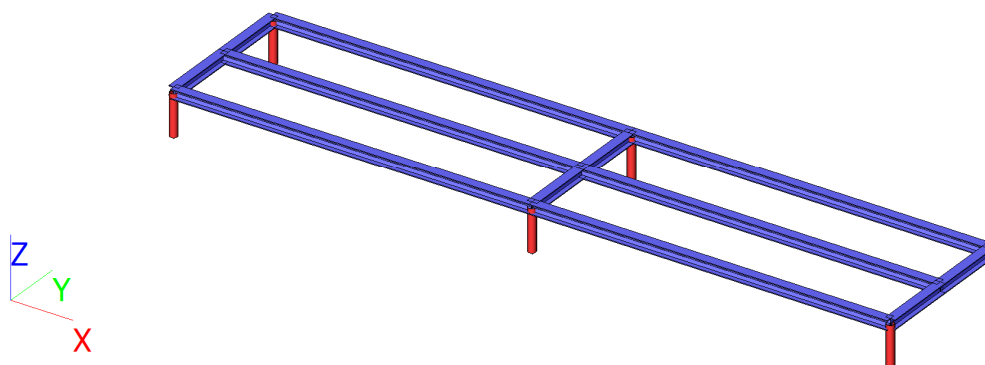
$$\begin{aligned} Q1*B1 &= 3,60 \text{ kN} \\ Q11 &= 3,60 \text{ kN} \end{aligned}$$

proměnné užité Q1

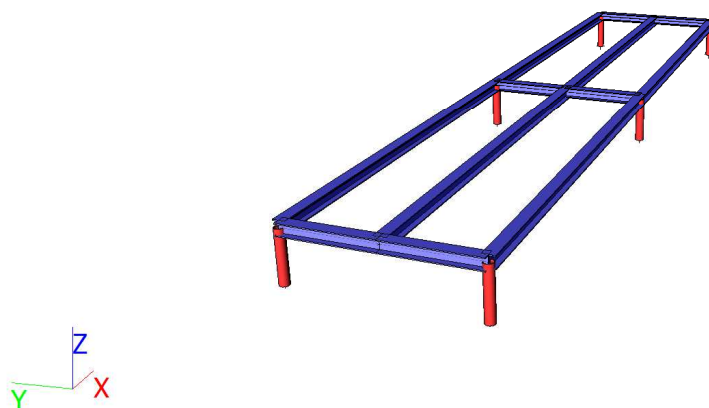
$$\begin{aligned} Q1*B2 &= 1,80 \text{ kN} \\ Q12 &= 1,80 \text{ kN} \end{aligned}$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACE

1. Výpočtový model



2. Výpočtový model





3. Prvky

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 - HEB160	S 235	6,000	N1	N2	nosník (80)
B2	CS1 - HEB160	S 235	6,000	N2	N3	nosník (80)
B3	CS1 - HEB160	S 235	1,250	N1	N4	nosník (80)
B4	CS1 - HEB160	S 235	1,250	N4	N5	nosník (80)
B5	CS1 - HEB160	S 235	1,250	N2	N6	nosník (80)
B6	CS1 - HEB160	S 235	1,250	N6	N7	nosník (80)
B7	CS1 - HEB160	S 235	1,250	N3	N8	nosník (80)
B8	CS1 - HEB160	S 235	1,250	N8	N9	nosník (80)
B9	CS1 - HEB160	S 235	6,000	N4	N6	nosník (80)
B10	CS1 - HEB160	S 235	6,000	N6	N8	nosník (80)
B11	CS1 - HEB160	S 235	6,000	N5	N7	nosník (80)
B12	CS1 - HEB160	S 235	6,000	N7	N9	nosník (80)
B13	CS3 - MSRR127.0x6.3	S 235	0,700	N10	N3	sloup (100)
B14	CS3 - MSRR127.0x6.3	S 235	0,700	N11	N9	sloup (100)

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B15	CS3 - MSRR127.0x6.3	S 235	0,700	N12	N7	sloup (100)
B16	CS3 - MSRR127.0x6.3	S 235	0,700	N13	N2	sloup (100)
B17	CS3 - MSRR127.0x6.3	S 235	0,700	N14	N1	sloup (100)
B18	CS3 - MSRR127.0x6.3	S 235	0,700	N15	N5	sloup (100)

4. Průřezy

Jméno	Typ	Materiál	Výroba	A [m ²]	A _y [m ²]	I _y [m ⁴]	W _{el.y} [m ³]	W _{pl.y} [m ³]	Barva
	Detailní				A _z [m ²]	I _z [m ⁴]	W _{el.z} [m ³]	W _{pl.z} [m ³]	
CS1	HEB160	S 235	válcovaný	5,4250e-03	4,0302e-03	2,4920e-05	3,1150e-04	3,5400e-04	
					1,3724e-03	8,8920e-06	1,1120e-04	1,7000e-04	
CS3	MSRR127.0x6.3	S 235	válcovaný	2,3900e-03	1,5208e-03	4,3600e-06	6,8700e-05	9,1900e-05	
					1,5208e-03	4,3600e-06	6,8700e-05	9,1900e-05	

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Proměnné užité - šach 1	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	Proměnné užité - šach 2	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS5	Proměnné vítr - zepředu	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS6	Proměnné vítr - zboku	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat E : sklady
SZ3	Proměnné	Výběrová	Vítr

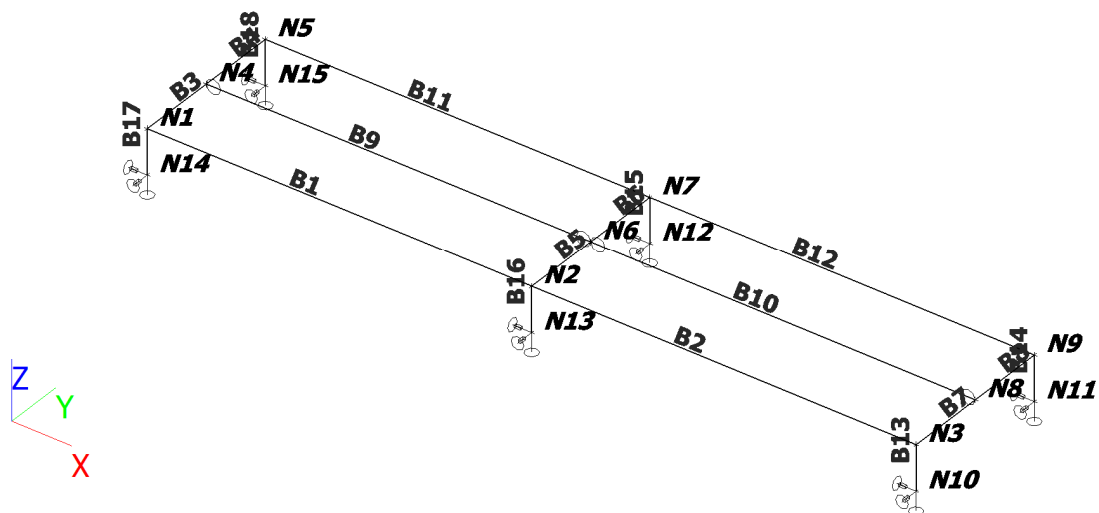
7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Proměnné užité - šach 1	1,00
			ZS4 - Proměnné užité - šach 2	1,00
			ZS5 - Proměnné vítr - zepředu	1,00
			ZS6 - Proměnné vítr - zboku	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Stálé	1,00
			ZS3 - Proměnné užité - šach 1	1,00
			ZS4 - Proměnné užité - šach 2	1,00
			ZS5 - Proměnné vítr - zepředu	1,00
			ZS6 - Proměnné vítr - zboku	1,00

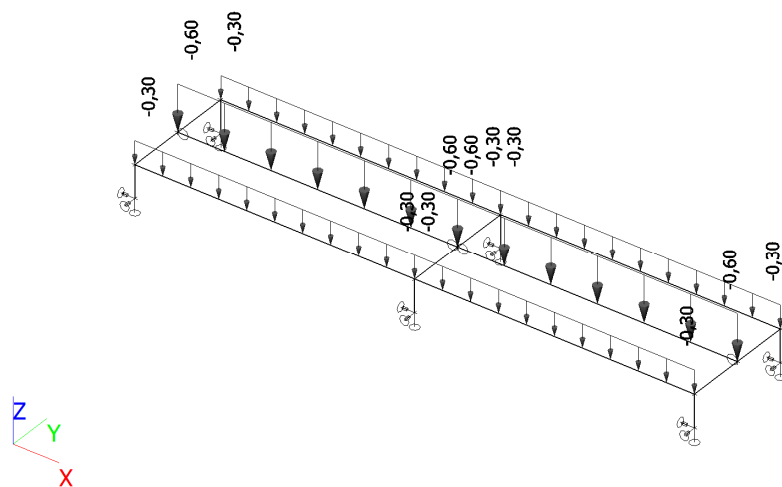
8. Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSU	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická

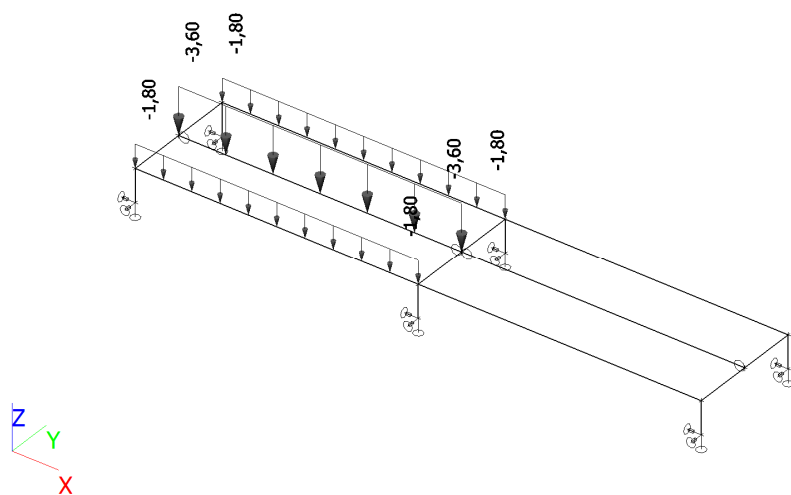
9. Výpočtový model



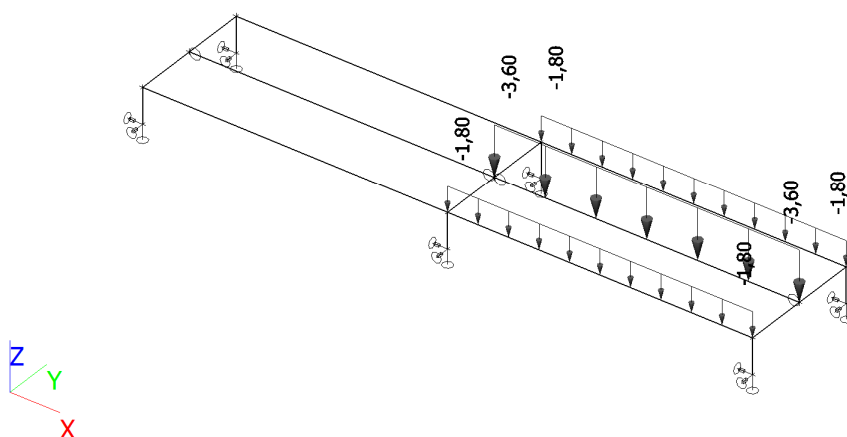
10. ZS2 / Hodnota pro výpočet



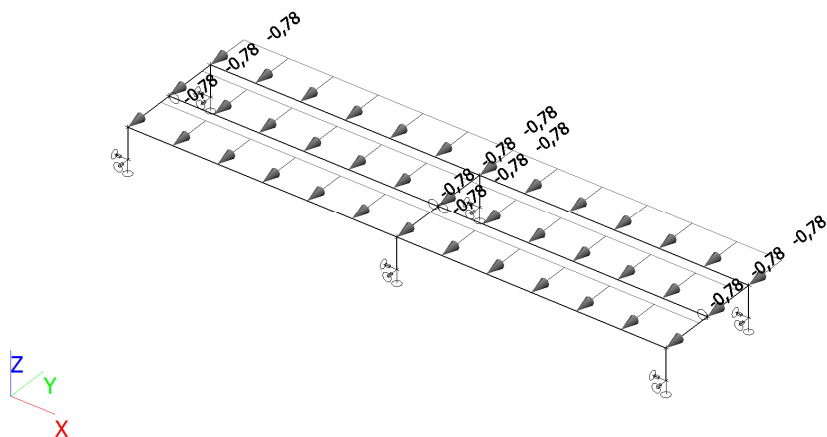
11. ZS3 / Hodnota pro výpočet



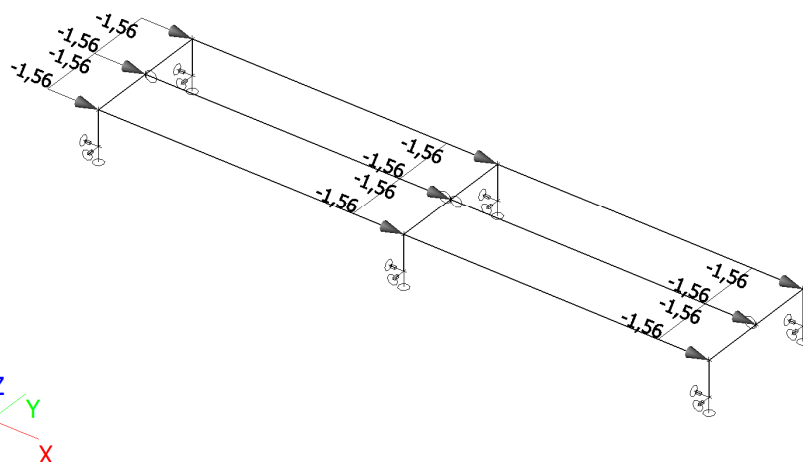
12. ZS4 / Hodnota pro výpočet



13. ZS5 / Hodnota pro výpočet

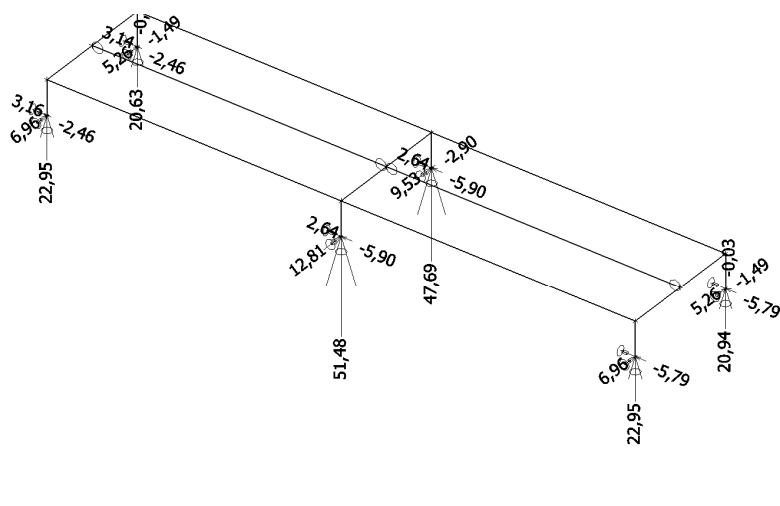


14. ZS6 / Hodnota pro výpočet



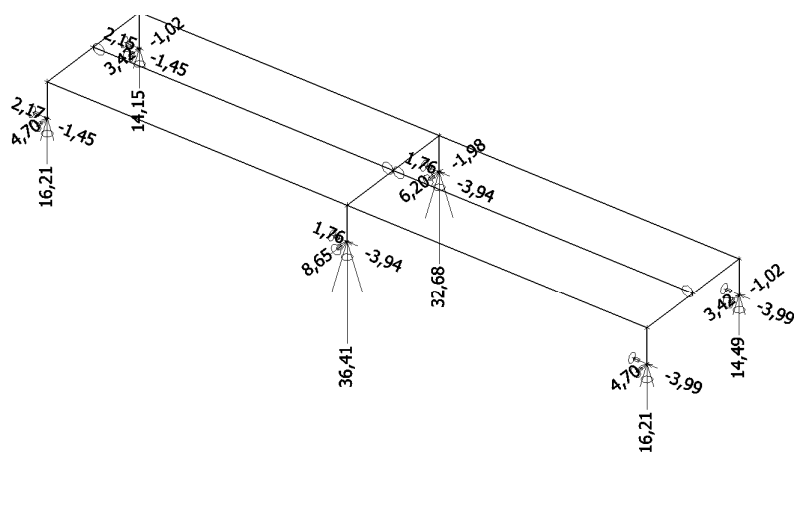
15. Reakce; R_x ; R_y ; R_z

Hodnoty: R_x , R_y , R_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Dilec
 Výběr: Vše



16. Reakce; R_x ; R_y ; R_z

Hodnoty: R_x , R_y , R_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSP-Char (auto)
 Systém: Globální
 Extrém: Dilec
 Výběr: Vše



17. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

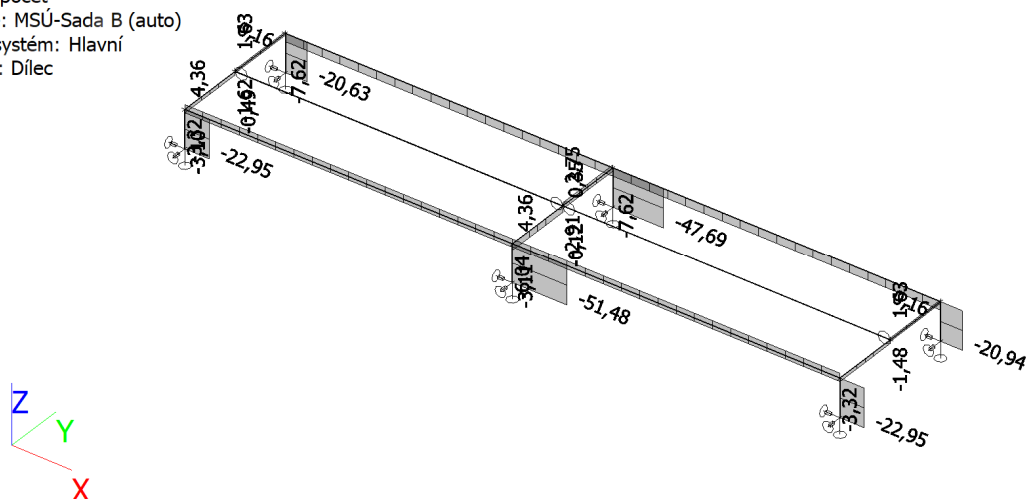
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



18. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

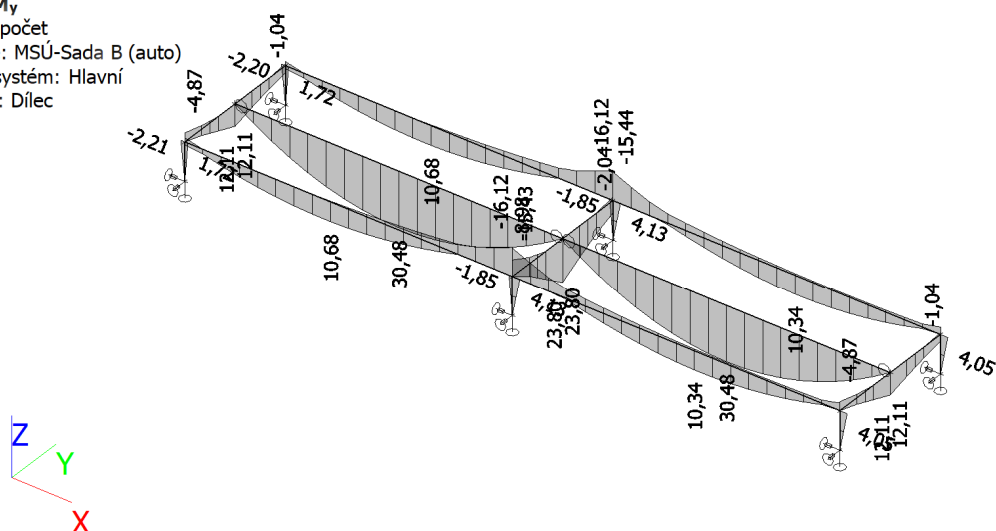
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



19. 1D vnitřní síly; M_z

Hodnoty: M_z

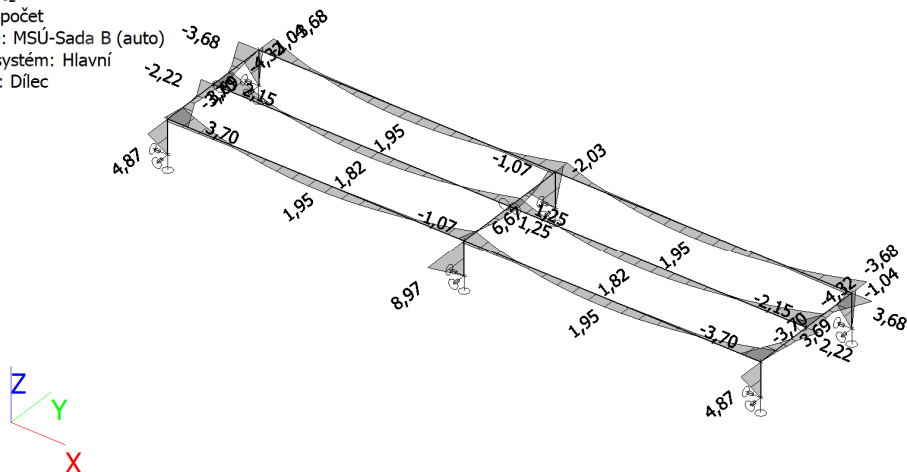
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



20. 1D vnitřní síly

Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = CS1 - HEB160

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B11	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS1 - HEB160	-7,62	3,63	9,24	0,00	-2,10	-3,67
B1	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS1 - HEB160	4,36	3,63	0,90	0,00	-0,23	-3,69
B3	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS1 - HEB160	-3,32	-4,73	13,55	0,00	-4,87	3,70
B7	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS1 - HEB160	-3,32	4,73	13,55	0,00	-4,87	-3,70
B6	1,250	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS1 - HEB160	-2,91	0,00	-21,03	0,00	-2,04	0,00
B5	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS1 - HEB160	-6,04	0,00	25,91	0,00	-8,98	0,00
B11	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS1 - HEB160	-5,00	3,63	1,14	-0,01	-0,25	-3,67
B12	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS1 - HEB160	-5,00	3,39	3,80	0,01	-8,23	-2,96
B1	6,000	MSÚ-Sada B (auto)/6	CS1 - HEB160	-2,81	-0,11	-13,55	0,01	-16,12	-0,31
B9	3,000	MSÚ-Sada B (auto)/7	CS1 - HEB160	-0,09	0,00	0,00	0,00	30,48	0,00
B9	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/8	CS1 - HEB160	-0,03	3,79	3,50	0,00	0,00	-4,32

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1,15*ZS1 + 1,15*ZS2 + 1,50*ZS3 + 1,50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 1,50*ZS4 + 1,50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/3	1,15*ZS1 + 1,15*ZS2 + 1,50*ZS3 + 1,50*ZS4 + 1,50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/4	1,35*ZS1 + 1,35*ZS2 + 1,50*ZS3 + 1,50*ZS4
MSÚ-Sada B (auto)/5	1,15*ZS1 + 1,15*ZS2 + 1,50*ZS4 + 1,50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/6	1,35*ZS1 + 1,35*ZS2 + 1,50*ZS3 + 1,50*ZS4 + 0,90*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/7	1,35*ZS1 + 1,35*ZS2 + 1,50*ZS3
MSÚ-Sada B (auto)/8	1,15*ZS1 + 1,15*ZS2 + 1,50*ZS5

21. 1D vnitřní síly

Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše
Filtr: Průřez = CS3 - MSRR127.0x6.3

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B16	0,000	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - MSRR127.0x6.3	-51,48	12,81	0,00	0,00	0,00	0,00
B14	0,700	MSÚ-Sada B (auto)/2	CS3 - MSRR127.0x6.3	0,16	5,26	0,27	0,00	0,19	3,68
B17	0,700	MSÚ-Sada B (auto)/3	CS3 - MSRR127.0x6.3	-22,32	4,80	-3,16	0,00	-2,21	3,36
B15	0,700	MSÚ-Sada B (auto)/4	CS3 - MSRR127.0x6.3	-27,89	-1,67	5,90	0,00	4,13	-1,17
B15	0,700	MSÚ-Sada B (auto)/5	CS3 - MSRR127.0x6.3	-47,51	-2,90	0,00	0,00	0,00	-2,03
B16	0,700	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - MSRR127.0x6.3	-51,33	12,81	0,00	0,00	0,00	8,97

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/2	ZS1 + ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/3	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 0.90*ZS5
MSÚ-Sada B (auto)/4	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS6
MSÚ-Sada B (auto)/5	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4

22. 1D napětí; σ_x

Hodnoty: σ_x

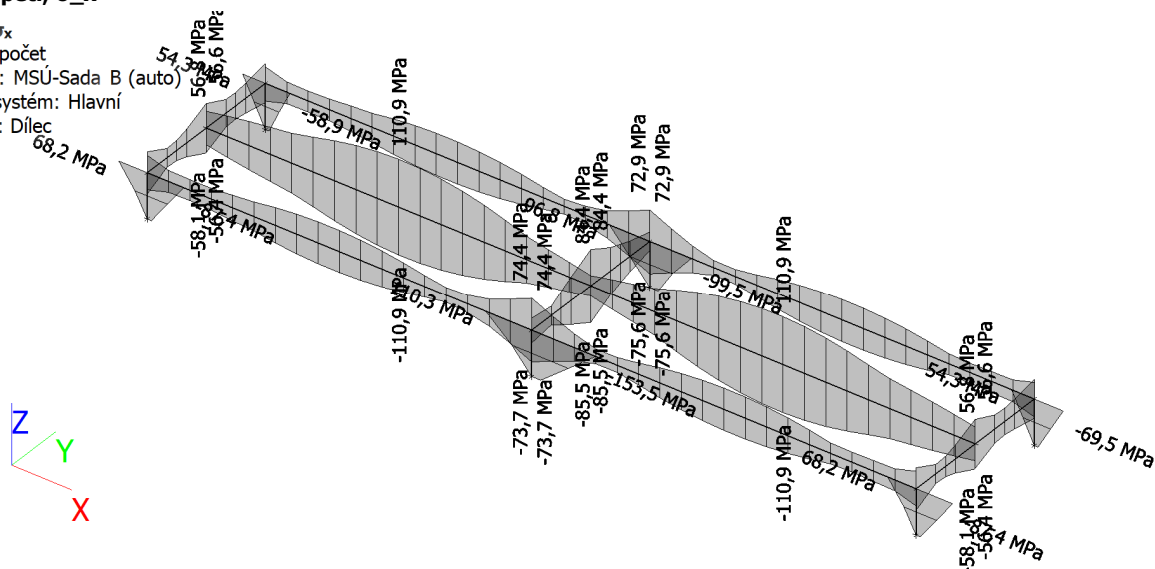
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



23. 3D napětí; σ_x (1D/2D)

Hodnoty: σ_x (1D/2D)

Lineární výpočet

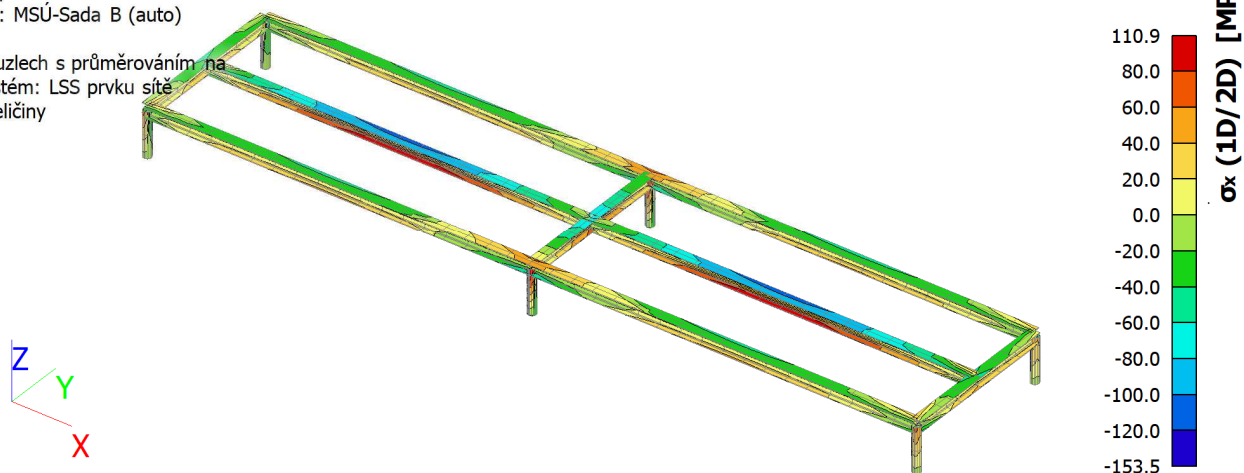
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku síť

Základní veličiny



24. 1D deformace; u_x

Hodnoty: u_x

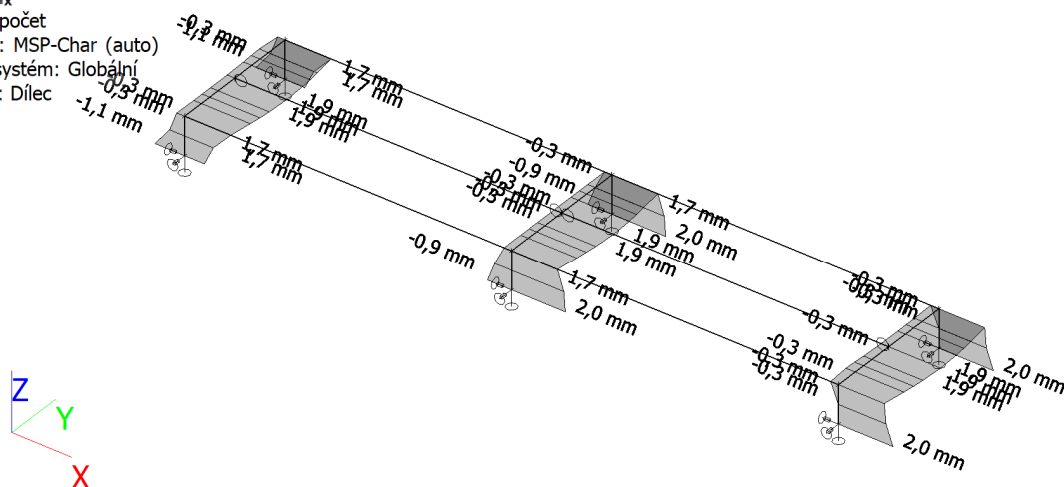
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Globální

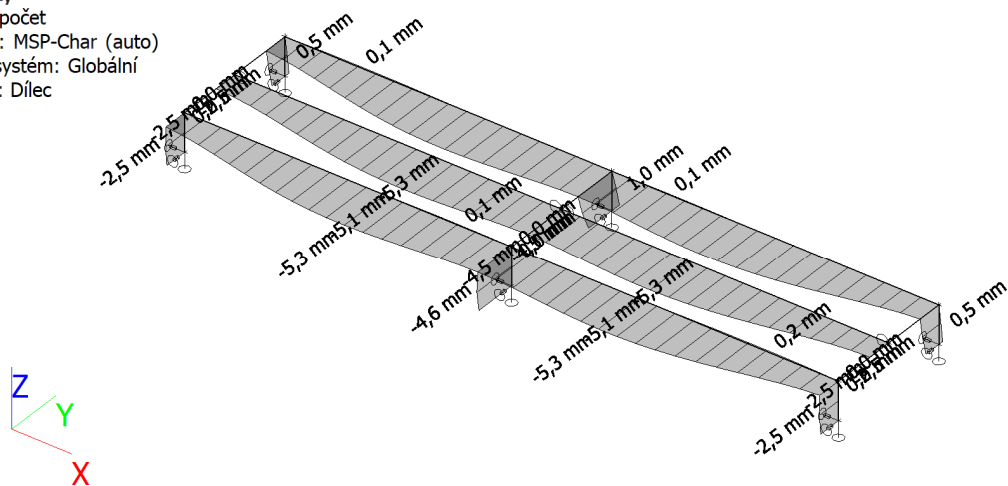
Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



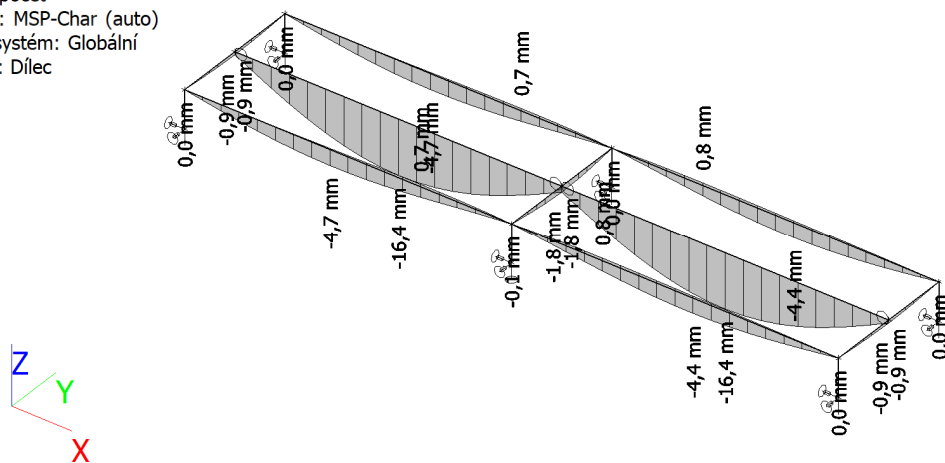
25. 1D deformace; u_y

Hodnoty: u_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



26. 1D deformace; u_z

Hodnoty: u_z
Lineární výpočet
Kombinace: MSP-Char (auto)
Souřadný systém: Globální
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše

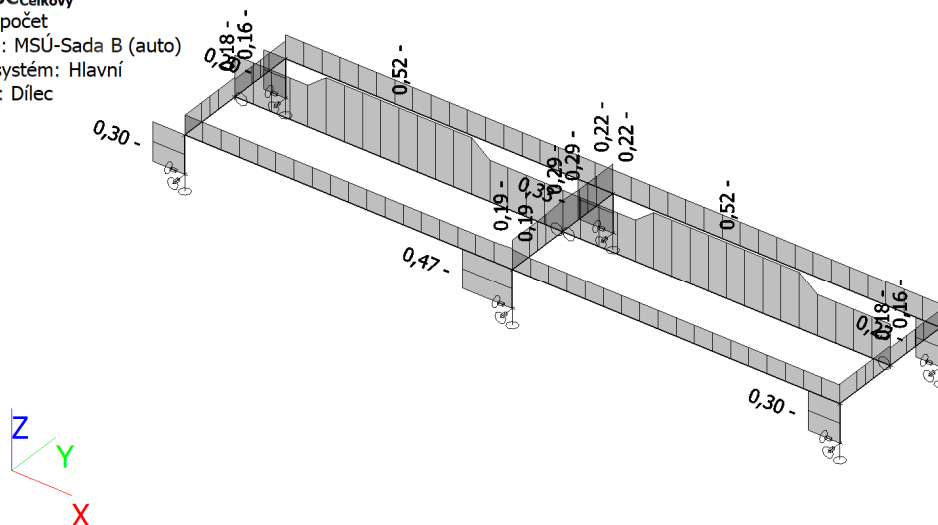


4/ POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI A DEFORMACE

1.MS - POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI

27. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek

Hodnoty: $U_{C_{celkový}}$
 Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Dílec
 Výběr: Vše



28. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet
 Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Průřez
 Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B9	3,000 / 6,000 m	HEB160	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,52 -
----------	-----------------	--------	-------	-------------------	--------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS5

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 3,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-0,12	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,28	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	29,56	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	1,79	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	61	13	-9,096e+04	-1,032e+05								
3	SO	61	13	-8,332e+04	-7,106e+04								
4	I	104	8	-6,164e+04	6,169e+04	-1,00		0,50	13,00	71,93	82,93	124,09	1
5	SO	61	13	9,100e+04	1,033e+05	0,88	0,44	1,00	4,69	9,00	10,00	13,92	1
7	SO	61	13	8,336e+04	7,110e+04	0,85	0,48	1,00	4,69	9,00	10,00	14,62	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	5,4250e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	1274,88	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	3,5400e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	83,19	kNm
Jedn. posudek		0,36	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	1,7000e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	39,95	kNm
Jedn. posudek		0,04	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	4,3440e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	589,38	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,0	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	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)

Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	83,19	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	39,95	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Posudek (6.41) = 0,13 + 0,04 = 0,17 -

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: 3,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	61	13	-9,096e+04	-1,032e+05								
3	SO	61	13	-8,332e+04	-7,106e+04								
4	I	104	8	-6,164e+04	6,169e+04	-1,00		0,50	13,00	71,93	82,93	124,09	1
5	SO	61	13	9,100e+04	1,033e+05	0,88	0,44	1,00	4,69	9,00	10,00	13,92	1
7	SO	61	13	8,336e+04	7,110e+04	0,85	0,48	1,00	4,69	9,00	10,00	14,62	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčnicků		posuvné	posuvné	
Systémová délka	L	6,000	6,000	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	1,01	
Vzpěrná délka	l_{cr}	6,000	6,064	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	1434,71	501,13	kN
Štíhlost	λ	88,53	149,79	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,94	1,59	
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 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	3,5400e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	134,91	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,79	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
Křivka klopení		b	
Imperfekce	α_{LT}	0,34	
Součinitel klopení	β	0,75	
Redukční součinitel	χ_{LT}	0,83	
Opravný součinitel	k_c	0,94	
Opravný součinitel	f	0,97	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	0,85	
Návrhová únosnost na vzpěr	$M_{b,Rd}$	70,70	kNm
Jedn. posudek		0,42	-

Parametry M_{cr}			
Délka klopení	l_{LT}	6,000	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	

Parametry M _{cr}			
Opravný součinitel	k _w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C ₁	1,13	
Součinitel momentu na klopení	C ₂	0,45	
Součinitel momentu na klopení	C ₃	0,53	
Vzdálenost středu smyku	d _z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z _g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β _y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z _j	0	mm

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

Poznámka: Opravný součinitel k_e se určí podle C1.

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 2	
Průřezová plocha	A	5,4250e-03	m ²
Plastický modul průřezu	W _{pl,y}	3,5400e-04	m ³
Plastický modul průřezu	W _{pl,z}	1,7000e-04	m ³
Návrhová tlaková síla	N _{Ed}	0,12	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{y,Ed}	29,56	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{z,Ed}	-4,32	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N _{Rk}	1274,88	kN
Charakteristická momentová únosnost	M _{y,Rk}	83,19	kNm
Charakteristická momentová únosnost	M _{z,Rk}	39,95	kNm
Redukční součinitel	χ _y	1,00	
Redukční součinitel	χ _z	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel	χ _{LT,mod}	0,85	
Interakční součinitel	k _{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k _{yz}	0,54	
Interakční součinitel	k _{zy}	1,00	
Interakční součinitel	k _{zz}	0,90	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B9 pozice 3,000 m.

Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B9 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.2	
Posuvnost styčnicků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{my}	0,90	
Posuvnost styčnicků z		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mz}	0,90	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	M _{h,LT}	0,00	kNm
Moment v poli	M _{s,LT}	29,56	kNm
Součinitel	α _{h,LT}	0,00	
Poměr koncových momentů	ψ _{LT}	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mLT}	0,95	

Posudek (6.61) = 0,00 + 0,38 + 0,06 = 0,43 -

Posudek (6.62) = 0,00 + 0,42 + 0,10 = 0,52 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B16	0,000 / 0,700 m	MSRR127.0x6.3	S 235	MSÚ-Sada B (auto)	0,47 -
------------------	------------------------	----------------------	--------------	--------------------------	---------------

Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto) / 1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3 + 1.50*ZS4 + 1.50*ZS5

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-51,48	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	12,81	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
127	6	20,16	50,00	70,00	90,00	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	2,3900e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	561,65	kN
Jedn. posudek		0,09	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,5215e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	206,44	kN
Jedn. posudek		0,06	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace trubek podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 3

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
------------------	------------------	-------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------

d [mm]	t [mm]	d/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
127	6	20,16	50,00	70,00	90,00	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčnicků		posuvné	posuvné	
Systémová délka	L	0,700	0,700	m
Součinitel vzpěru	k	2,10	2,33	
Vzpěrná délka	l_{cr}	1,469	1,628	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	4185,84	3410,72	kN
Štíhlost	λ	34,40	38,11	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,37	0,41	
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: Průřez se týká kruhové trubky, která není náchylná k prostorovému vzpěru.

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 2	
Průřezová plocha	A	2,3900e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	9,1900e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	51,48	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	8,97	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	561,65	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	21,60	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,55	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,92	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B16 pozice 0,000 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B16 pozice 0,700 m.

Parametry interakční metody 2		
Posuvnost styčnicků z		posuvné
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,90

Posudek (6.61) = 0,09 + 0,00 + 0,23 = 0,32 -

Posudek (6.62) = 0,09 + 0,00 + 0,38 = 0,47 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

2.MS - POSOUZENÍ DEFORMACE

Celková deformace svislá Z

$L_y =$ 6,00 m

$w_{tot,inst} =$ 16,40 mm

$w_{tot,lim} =$ 1/250 L_y

$w_{tot,inst} < w_{tot,lim}$		
16,40	<	24,00
VYHOVUJE		

mm

Celková deformace vodorovná Y

$L_y =$ 6,00 m

$w_{tot,inst} =$ 5,30 mm

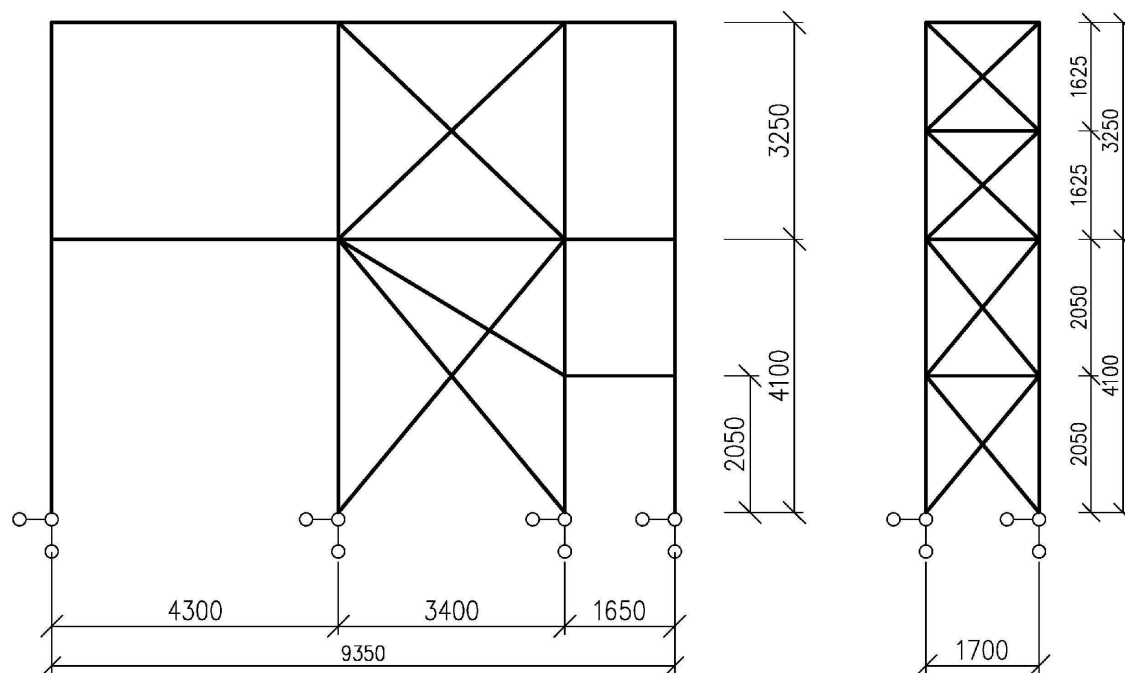
$w_{tot,lim} =$ 1/250 L_y

$w_{tot,inst} < w_{tot,lim}$		
5,30	<	24,00
VYHOVUJE		

mm

VENKOVNÍ OCELOVÉ SCHODIŠTĚ – OK01

1/ GEOMETRICKÉ SCHÉMA



2/ ZATÍŽENÍ

1.ZS Vlastní hmotnost

viz program

2. ZS Stálé střecha

$$G_{11} = S_{T5} = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

podesta a mezipodesta

$$G_{12} = G_3 = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

zábradlí

$$G_{13} = 0,50 \text{ kN/m}^1$$

3. ZS Proměnné užité podesta a mezipodesta

$$Q_{11} = Q_3 = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

4. ZS Proměnné vítr ze předu

plocha:

dynamický tlak

tvárový součinitel

$$q_p = 0,86 \text{ kN/m}^2$$

$$c_f = 1,80$$

$$W_{11} = q_p \cdot c_f = 1,56 \text{ kN/m}^2$$

nosník:

dynamický tlak
tvarový součinitel
výška prvku

qp=	0,86	kN/m ²
cf=	2,00	
h=	0,16	m
W12 = qp*cf *h=	0,28	kN/m ¹

zabradlí:

dynamický tlak
tvarový součinitel
výška prvku

qp=	0,86	kN/m ²
cf=	1,80	
h=	1,00	m
W13 = qp*cf *h=	1,56	kN/m ¹

5. ZS Proměnné vítr z boku

plocha:

dynamický tlak
tvarový součinitel

qp=	0,86	kN/m ²
cf=	1,80	
W11 = qp*cf =	1,56	kN/m ²

nosník:

dynamický tlak
tvarový součinitel
výška prvku

qp=	0,86	kN/m ²
cf=	2,00	
h=	0,16	m
W12 = qp*cf *h=	0,28	kN/m ¹

schodiště:

dynamický tlak
tvarový součinitel
výška prvku

qp=	0,86	kN/m ²
cf=	1,80	
h=	0,24	m
W13 = qp*cf *h=	0,37	kN/m ¹

6. ZS Proměnné vítr ze zadu

plocha:

dynamický tlak
tvarový součinitel

qp=	0,86	kN/m ²
cf=	1,80	
W11 = qp*cf =	1,56	kN/m ²

nosník:

dynamický tlak
tvarový součinitel
výška prvku

qp=	0,86	kN/m ²
cf=	2,00	
h=	0,16	m
W12 = qp*cf *h=	0,28	kN/m ¹

zabradlí:

dynamický tlak
tvarový součinitel
výška prvku

qp=	0,86	kN/m ²
cf=	0,50	
h=	1,00	m
W13 = qp*cf *h=	0,43	kN/m ¹

7. ZS Proměnné vítr z druhého boku

plocha:

dynamický tlak
tvarový součinitel

qp=	0,86	kN/m ²
cf=	1,80	
W11 = qp*cf =	1,56	kN/m ²

nosník:

dynamický tlak

tvárový součinitel

výška prvku

$$\begin{aligned} q_p &= 0,86 \text{ kN/m}^2 \\ c_f &= 2,00 \\ h &= 0,16 \text{ m} \\ W_{12} &= q_p * c_f * h = 0,28 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

schodiště:

dynamický tlak

tvárový součinitel

výška prvku

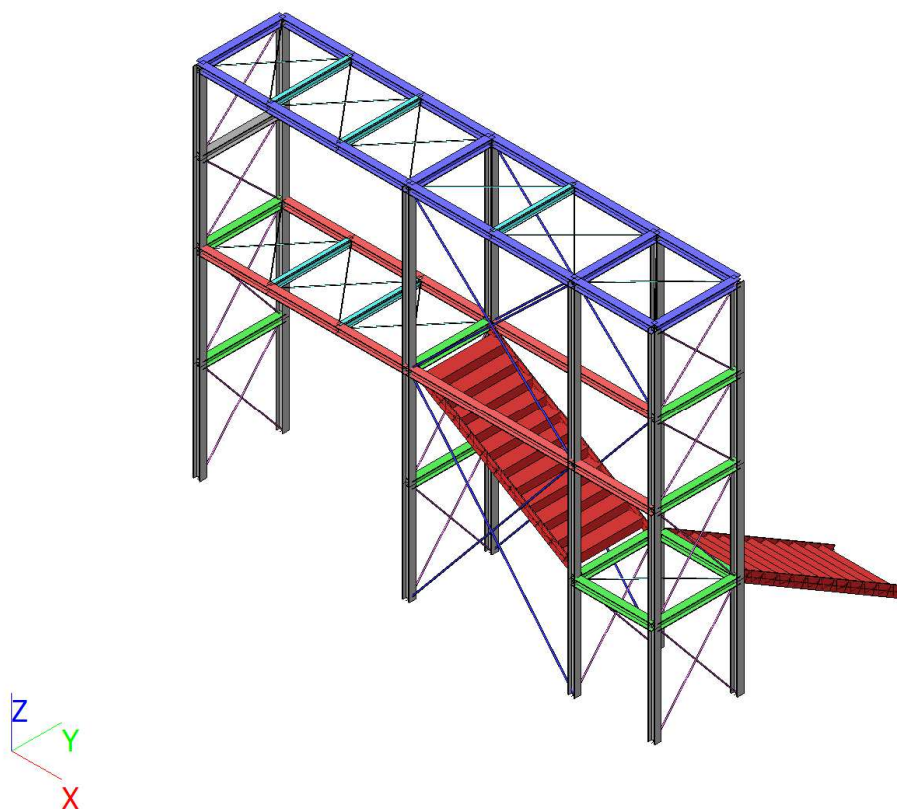
$$\begin{aligned} q_p &= 0,86 \text{ kN/m}^2 \\ c_f &= 1,80 \\ h &= 0,24 \text{ m} \\ W_{13} &= q_p * c_f * h = 0,37 \text{ kN/m}^1 \end{aligned}$$

8. ZS Proměnné sněh
střecha

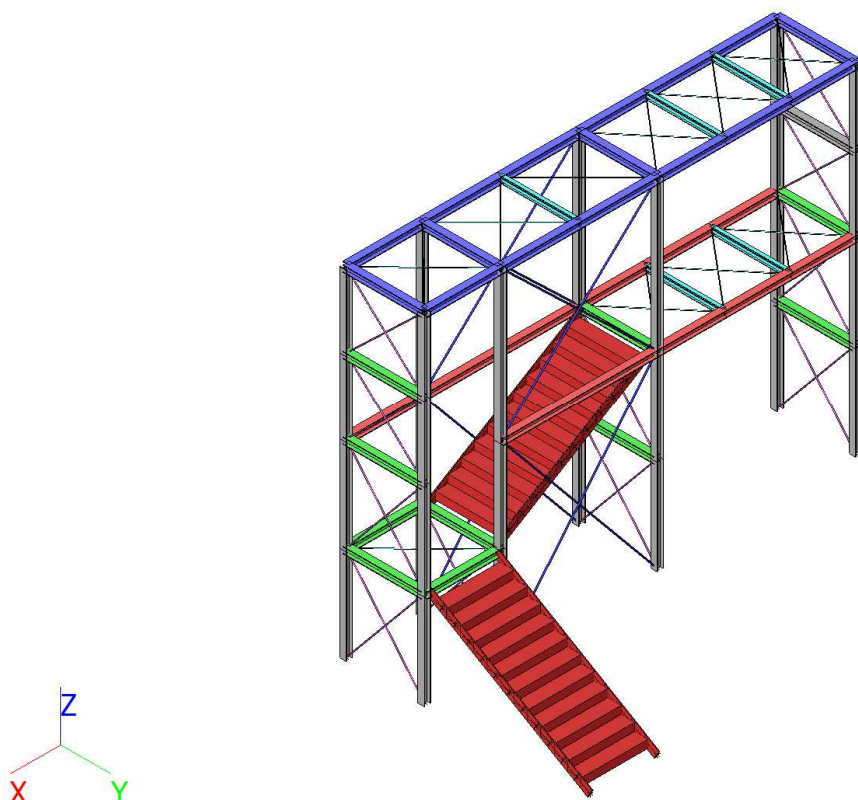
$$S_{11} = S_1 = 0,80 \text{ kN/m}^2$$

3/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACE

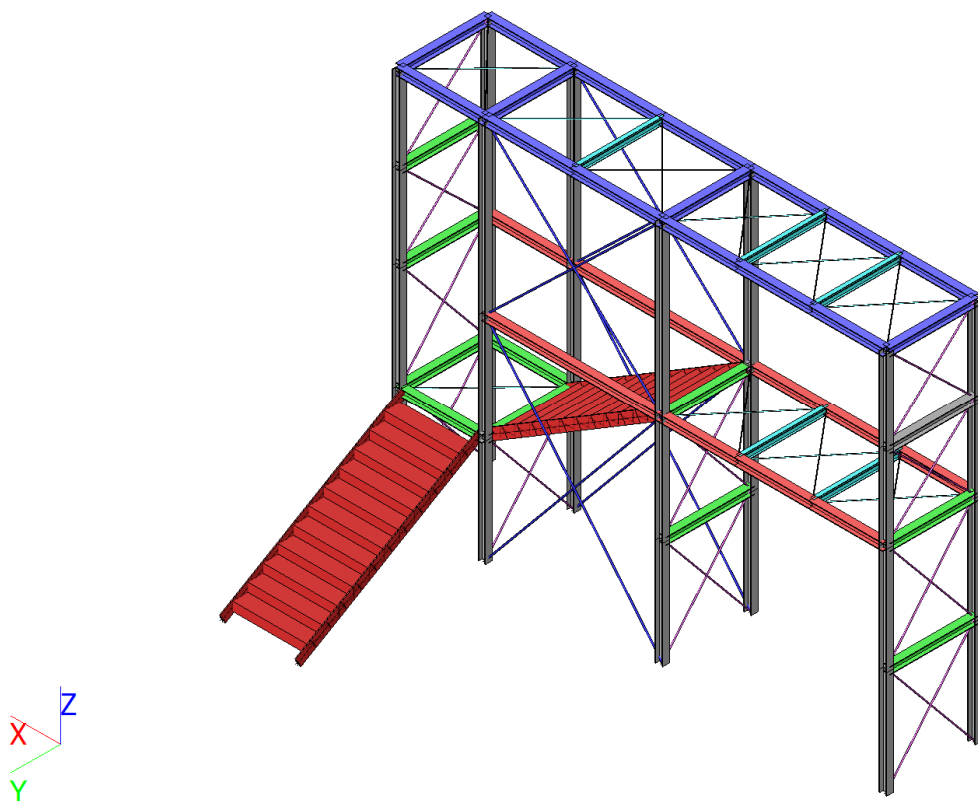
1. Výpočtový model



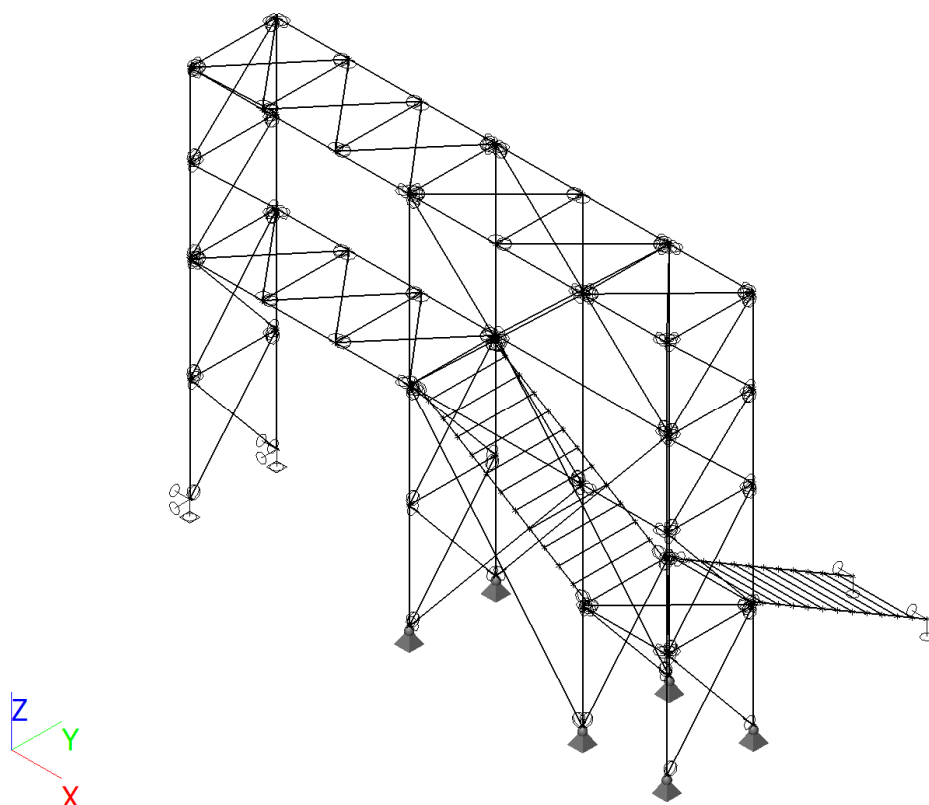
2. Výpočtový model

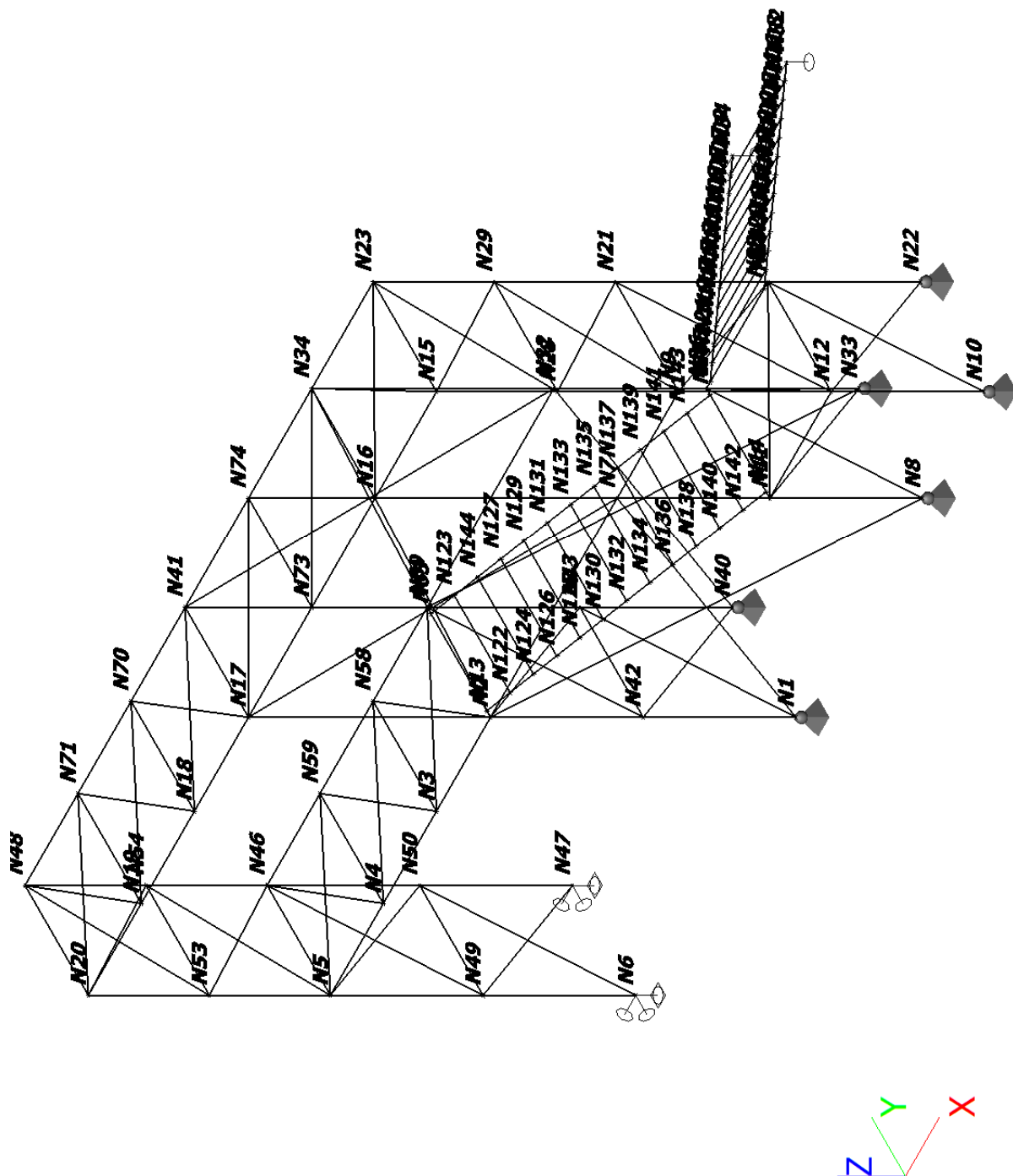


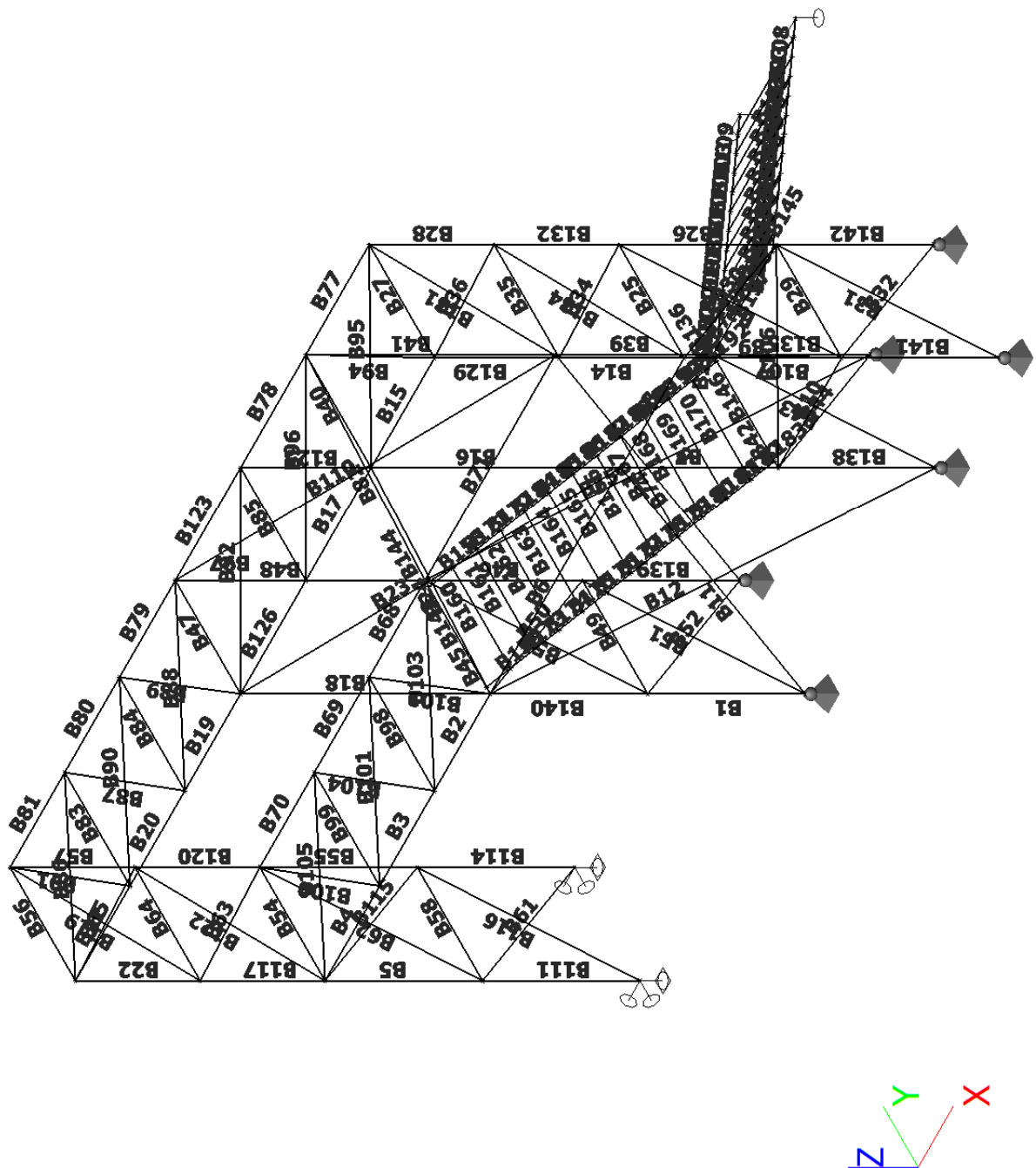
3. Výpočtový model



4. Výpočtový model







7. Prvky


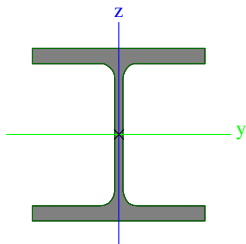

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B1	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	2,050	N1	N42	obecný (0)
B2	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	S 235	1,452	N2	N3	obecný (0)
B3	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	S 235	1,427	N3	N4	obecný (0)
B4	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	S 235	1,421	N4	N5	obecný (0)
B5	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	2,050	N5	N49	obecný (0)
B6	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	S 235	3,400	N2	N7	obecný (0)
B7	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	2,050	N7	N11	obecný (0)
B8	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	S 235	1,650	N7	N9	obecný (0)
B9	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	2,050	N9	N12	obecný (0)
B10	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	S 235	1,650	N11	N12	obecný (0)
B11	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	S 235	5,326	N1	N7	obecný (0)
B12	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	S 235	5,326	N2	N8	obecný (0)
B14	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	1,625	N9	N28	obecný (0)
B15	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	S 235	1,650	N15	N16	obecný (0)
B16	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	3,250	N16	N7	obecný (0)
B17	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	S 235	1,700	N16	N73	obecný (0)
B18	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	3,250	N17	N2	obecný (0)
B19	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	S 235	1,452	N17	N18	obecný (0)
B20	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	S 235	1,427	N18	N19	obecný (0)
B21	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	S 235	1,421	N19	N20	obecný (0)
B22	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	1,625	N20	N53	obecný (0)
B23	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	S 235	4,703	N17	N7	obecný (0)
B24	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	S 235	4,703	N2	N16	obecný (0)
B25	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	S 235	1,700	N9	N21	obecný (0)
B26	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	2,050	N21	N25	obecný (0)
B27	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	S 235	1,700	N15	N23	obecný (0)
B28	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	1,625	N23	N29	obecný (0)
B29	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	S 235	1,700	N12	N25	obecný (0)
B30	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,663	N9	N25	obecný (0)
B31	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,663	N25	N10	obecný (0)
B32	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,663	N22	N12	obecný (0)
B33	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,663	N12	N21	obecný (0)
B34	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,352	N21	N28	obecný (0)
B35	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	S 235	1,700	N28	N29	obecný (0)
B36	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,352	N29	N15	obecný (0)
B39	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	2,050	N32	N36	obecný (0)
B40	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	S 235	1,700	N16	N34	obecný (0)
B41	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	3,250	N34	N32	obecný (0)
B42	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	S 235	0,100	N11	N14	obecný (0)
B43	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,663	N36	N8	obecný (0)
B44	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,663	N33	N11	obecný (0)
B45	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	0,100	N2	N13	obecný (0)
B46	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	2,050	N39	N43	obecný (0)
B47	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	S 235	1,700	N17	N41	obecný (0)
B48	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	3,250	N41	N39	obecný (0)
B49	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	S 235	1,700	N42	N43	obecný (0)
B50	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,663	N2	N43	obecný (0)
B51	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,663	N43	N1	obecný (0)
B52	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,663	N40	N42	obecný (0)
B53	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,663	N42	N39	obecný (0)
B54	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	S 235	1,700	N5	N46	obecný (0)
B55	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	2,050	N46	N50	obecný (0)
B56	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	S 235	1,700	N20	N48	obecný (0)
B57	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	1,625	N48	N54	obecný (0)
B58	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	S 235	1,700	N49	N50	obecný (0)
B61	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,663	N47	N49	obecný (0)
B62	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,663	N49	N46	obecný (0)
B63	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,352	N46	N53	obecný (0)
B64	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	1,700	N53	N54	obecný (0)
B65	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,352	N54	N20	obecný (0)
B68	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	S 235	1,452	N39	N58	obecný (0)
B69	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	S 235	1,427	N58	N59	obecný (0)
B70	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	S 235	1,421	N59	N46	obecný (0)

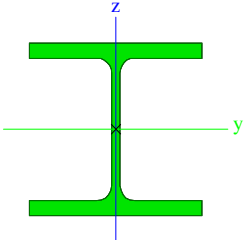
Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B71	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	S 235	3,400	N39	N32	obecný (0)
B73	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	0,100	N36	N85	obecný (0)
B74	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	S 235	5,326	N40	N32	obecný (0)
B75	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	S 235	5,326	N39	N33	obecný (0)
B77	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	S 235	1,650	N23	N34	obecný (0)
B78	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	S 235	1,700	N34	N74	obecný (0)
B79	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	S 235	1,452	N41	N70	obecný (0)
B80	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	S 235	1,427	N70	N71	obecný (0)
B81	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	S 235	1,421	N71	N48	obecný (0)
B82	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	S 235	4,703	N39	N34	obecný (0)
B83	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	S 235	1,700	N19	N71	obecný (0)
B84	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	S 235	1,700	N18	N70	obecný (0)
B85	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	S 235	1,700	N73	N74	obecný (0)
B86	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,216	N20	N71	obecný (0)
B87	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,220	N71	N18	obecný (0)
B88	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,236	N18	N41	obecný (0)
B89	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,236	N17	N70	obecný (0)
B90	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,220	N70	N19	obecný (0)
B91	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,216	N19	N48	obecný (0)
B92	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,404	N74	N17	obecný (0)
B94	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,369	N34	N15	obecný (0)
B95	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,369	N23	N16	obecný (0)
B96	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,404	N34	N73	obecný (0)
B97	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,404	N73	N41	obecný (0)
B98	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	S 235	1,700	N3	N58	obecný (0)
B99	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	S 235	1,700	N4	N59	obecný (0)
B100	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,216	N46	N4	obecný (0)
B101	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,220	N4	N58	obecný (0)
B102	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,236	N58	N2	obecný (0)
B103	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,236	N39	N3	obecný (0)
B104	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,220	N3	N59	obecný (0)
B105	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,216	N59	N5	obecný (0)
B106	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,369	N11	N25	obecný (0)
B107	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,369	N36	N12	obecný (0)
B108	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N82	N108	obecný (0)
B109	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N84	N109	obecný (0)
B110	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	S 235	4,703	N41	N32	obecný (0)
B111	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	2,050	N49	N6	obecný (0)
B114	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	2,050	N50	N47	obecný (0)
B115	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,663	N5	N50	obecný (0)
B116	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,663	N50	N6	obecný (0)
B117	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	1,625	N53	N5	obecný (0)
B119	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,352	N48	N53	obecný (0)
B120	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	1,625	N54	N46	obecný (0)
B122	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,352	N54	N5	obecný (0)
B123	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	S 235	1,700	N74	N41	obecný (0)
B125	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	S 235	2,404	N74	N16	obecný (0)
B126	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	S 235	1,700	N73	N17	obecný (0)
B129	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	1,625	N28	N15	obecný (0)
B131	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,352	N23	N28	obecný (0)
B132	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	1,625	N29	N21	obecný (0)
B134	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	S 235	2,352	N29	N9	obecný (0)
B135	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	2,050	N36	N33	obecný (0)
B136	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	0,100	N66	N36	obecný (0)
B137	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	S 235	1,450	N85	N83	obecný (0)
B138	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	2,050	N11	N8	obecný (0)
B139	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	2,050	N43	N40	obecný (0)
B140	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	2,050	N42	N2	obecný (0)
B141	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	2,050	N12	N10	obecný (0)
B142	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	S 235	2,050	N25	N22	obecný (0)
B143	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	S 235	1,500	N13	N65	obecný (0)
B144	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	S 235	0,100	N65	N39	obecný (0)
B145	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	S 235	0,100	N83	N25	obecný (0)
B146	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	S 235	1,500	N14	N66	obecný (0)

Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B147	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,450	N100	N101	nosník (80)
B148	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,450	N102	N103	nosník (80)
B149	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,450	N104	N105	nosník (80)
B150	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,450	N106	N107	nosník (80)
B151	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,450	N108	N109	nosník (80)
B152	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,450	N110	N111	nosník (80)
B153	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,450	N112	N113	nosník (80)
B154	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,450	N114	N115	nosník (80)
B155	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,450	N116	N117	nosník (80)
B156	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,450	N118	N119	nosník (80)
B157	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,450	N120	N121	nosník (80)
B158	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N65	N123	nosník (80)
B159	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N13	N122	nosník (80)
B160	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,500	N122	N123	nosník (80)
B161	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,500	N124	N144	nosník (80)
B162	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,500	N126	N127	nosník (80)
B163	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,500	N128	N129	nosník (80)
B164	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,500	N130	N131	nosník (80)
B165	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,500	N132	N133	nosník (80)
B166	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,500	N134	N135	nosník (80)
B167	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,500	N136	N137	nosník (80)
B168	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,500	N138	N139	nosník (80)
B169	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,500	N140	N141	nosník (80)
B170	CS10-STUPNĚ - L g (300; 170; 8; 8)	S 235	1,500	N142	N143	nosník (80)
B171	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N123	N144	nosník (80)
B172	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N144	N127	nosník (80)
B173	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N122	N124	nosník (80)
B174	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N124	N126	nosník (80)
B175	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N126	N128	nosník (80)
B176	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N128	N130	nosník (80)
B177	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N130	N132	nosník (80)
B178	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N132	N134	nosník (80)
B179	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N134	N136	nosník (80)
B180	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N136	N138	nosník (80)
B181	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N138	N140	nosník (80)
B182	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N140	N142	nosník (80)
B183	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N142	N14	nosník (80)
B184	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N127	N129	nosník (80)
B185	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N129	N131	nosník (80)
B186	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N131	N133	nosník (80)
B187	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N133	N135	nosník (80)
B188	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N135	N137	nosník (80)
B189	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N137	N139	nosník (80)
B190	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N139	N141	nosník (80)
B191	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N141	N143	nosník (80)
B192	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,331	N143	N66	nosník (80)
B193	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N108	N106	obecný (0)
B194	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N106	N104	obecný (0)
B195	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N104	N102	obecný (0)
B196	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N102	N100	obecný (0)
B197	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N100	N110	obecný (0)
B198	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N110	N112	obecný (0)
B199	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N112	N114	obecný (0)
B200	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N114	N116	obecný (0)
B201	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N116	N118	obecný (0)
B202	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N118	N120	obecný (0)
B203	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N109	N107	obecný (0)
B204	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N107	N105	obecný (0)
B205	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N105	N103	obecný (0)
B206	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N103	N101	obecný (0)
B207	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N101	N111	obecný (0)
B208	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N111	N113	obecný (0)
B209	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N113	N115	obecný (0)
B210	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N115	N117	obecný (0)


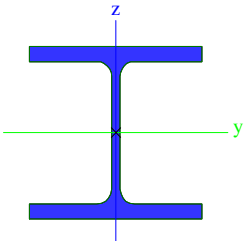
Jméno	Průřez	Materiál	Délka [m]	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ
B211	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N117	N119	obecný (0)
B212	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N119	N121	obecný (0)
B213	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N120	N83	obecný (0)
B214	CS6-SCHODNICE - Obdélník (200; 16)	S 235	0,338	N121	N85	obecný (0)

8. Průřezy

CS1 -SLOUPEK 1		
Typ	HEB140	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m²]	4,2960e-03	
A _y [m²], A _z [m²]	3,2127e-03	1,0456e-03
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	8,0500e-01	8,0530e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	70	70
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1,5090e-05	5,4970e-06
i _y [mm], i _z [mm]	59	36
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	2,1560e-04	7,8520e-05
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	2,4540e-04	1,1980e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	5,77e+04	5,77e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,82e+04	2,82e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	2,0060e-07	2,2479e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		
CS2-PŘÍČNÍK 1		
Typ	HEB140	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m²]	4,2960e-03	
A _y [m²], A _z [m²]	3,2127e-03	1,0456e-03
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	8,0500e-01	8,0530e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	70	70
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1,5090e-05	5,4970e-06


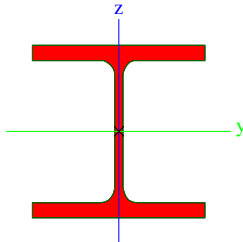
i_y [mm], i_z [mm]	59	36
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	2,1560e-04	7,8520e-05
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	2,4540e-04	1,1980e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	5,77e+04	5,77e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	2,82e+04	2,82e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	2,0060e-07	2,2479e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		


CS3-PŘÍČNÍK 2

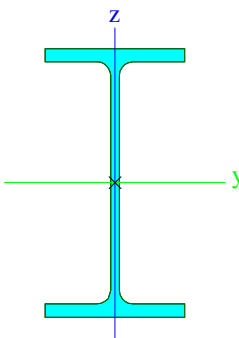

Typ	HEB140	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m ²]	4,2960e-03	
A_y [m ²], A_z [m ²]	3,2127e-03	1,0456e-03
A_u [m ² /m], A_o [m ² /m]	8,0500e-01	8,0530e-01
$C_{y,UCS}$ [mm], $C_{z,UCS}$ [mm]	70	70
α [deg]	0,00	
I_y [m ⁴], I_z [m ⁴]	1,5090e-05	5,4970e-06
i_y [mm], i_z [mm]	59	36
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	2,1560e-04	7,8520e-05
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	2,4540e-04	1,1980e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	5,77e+04	5,77e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	2,82e+04	2,82e+04
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	2,0060e-07	2,2479e-08
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

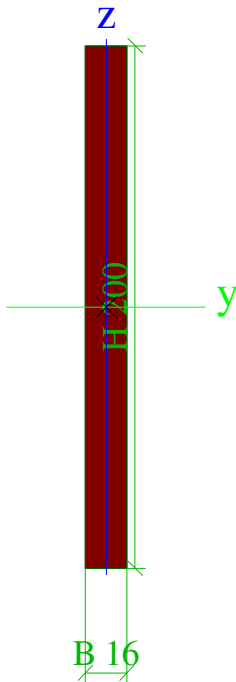

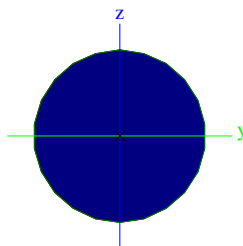
CS4-PŘÍČNÍK 3


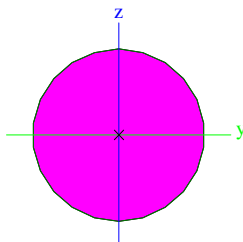

Typ	HEB140	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	

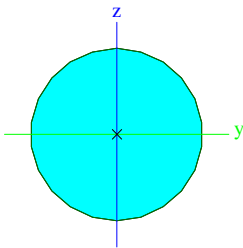

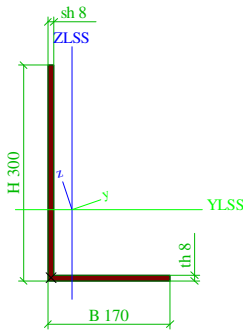
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	c
A [m²]	4,2960e-03	
A _y [m²], A _z [m²]	3,2127e-03	1,0456e-03
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	8,0500e-01	8,0530e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	70	70
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1,5090e-05	5,4970e-06
i _y [mm], i _z [mm]	59	36
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	2,1560e-04	7,8520e-05
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	2,4540e-04	1,1980e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	5,77e+04	5,77e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,82e+04	2,82e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	2,0060e-07	2,2479e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

CS5-PŘÍČNÍK 4		
Typ	IPE140	
Kód tvaru	1 - I průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m²]	1,6400e-03	
A _y [m²], A _z [m²]	1,0343e-03	6,6249e-04
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	5,5053e-01	5,5053e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	36	70
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	5,4100e-06	4,4900e-07
i _y [mm], i _z [mm]	57	17
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	7,7300e-05	1,2300e-05
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	8,8300e-05	1,9300e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,08e+04	2,08e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	4,52e+03	4,52e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	2,4500e-08	1,9800e-09
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

Obrázek		
CS6-SCHODNICE		
Typ	Obdélník	
Detailní	200; 16	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m²]	3,2000e-03	
A _y [m²], A _z [m²]	2,7010e-03	2,6669e-03
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	4,3200e-01	4,3200e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	8	100
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1,0667e-05	6,8267e-08
i _y [mm], i _z [mm]	58	5
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	1,0667e-04	8,5333e-06
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	1,6000e-04	1,2800e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	3,76e+04	3,76e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	3,01e+03	3,01e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	2,5750e-07	2,1212e-10
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

Obrázek		
CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ		
Typ	RD27	
Kód tvaru	11 - Plný kruhový průřez	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m²]	5,7226e-04	
A _y [m²], A _z [m²]	5,1431e-04	5,1431e-04
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	8,4599e-02	8,4819e-02
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	14	14
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	2,5540e-08	2,5540e-08
i _y [mm], i _z [mm]	7	7
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	1,8919e-06	1,8919e-06
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	3,2288e-06	3,2288e-06
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	7,71e+02	7,71e+02
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	7,71e+02	7,71e+02
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	5,2251e-08	3,1923e-26
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ		
Typ	RD20	
Kód tvaru	11 - Plný kruhový průřez	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m²]	3,1400e-04	
A _y [m²], A _z [m²]	2,8216e-04	2,8216e-04
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	6,2666e-02	6,2829e-02
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	10	10
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	7,6894e-09	7,6894e-09
i _y [mm], i _z [mm]	5	5
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	7,6894e-07	7,6894e-07
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	1,3123e-06	1,3123e-06
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	3,13e+02	3,13e+02
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	3,13e+02	3,13e+02
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	1,5738e-08	3,9042e-23
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		
CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ		
Typ	RD12	
Kód tvaru	11 - Plný kruhový průřez	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m²]	1,1304e-04	
A _y [m²], A _z [m²]	1,0171e-04	1,0171e-04
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	3,7600e-02	3,7697e-02
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	6	6
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	9,9655e-10	9,9655e-10
i _y [mm], i _z [mm]	3	3
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	1,6609e-07	1,6609e-07
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	2,8346e-07	2,8346e-07
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	6,77e+01	6,77e+01
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	6,77e+01	6,77e+01
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	2,0400e-09	1,5306e-24

β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		
CS10-STUPNĚ		
Typ	L g	
Detailní	300; 170; 8; 8	
Typ tvaru	Tlustostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	obecný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	d	d
A [m²]	3,6960e-03	
A _y [m²], A _z [m²]	3,0150e-03	2,5356e-03
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	9,4000e-01	9,4000e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	34	99
I _{y,LCS} [m⁴], I _{z,LCS} [m⁴]	3,5946e-05	8,9274e-06
I _{yz,LCS} [m⁴]	-1,0444e-05	
α [deg]	18,85	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	3,9512e-05	5,3612e-06
i _y [mm], i _z [mm]	103	38
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	1,9626e-04	5,3857e-05
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	3,3534e-04	1,1493e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	7,88e+04	7,88e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,70e+04	2,70e+04
d _y [mm], d _z [mm]	-59	-80
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	7,7398e-08	4,0559e-10
β_y [mm], β_z [mm]	190	300
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
Kód tvaru	h - Výška b - Šířka pásnice t - Tloušťka pásnice s - Tloušťka stojiny r - Poloměr u přechodu pásnice a stojiny r1 - Poloměr u hrany pásnice a - Sklon pásnice W - Vzdálenost vnitřních šroubů

Vysvětlivky symbolů	
	wm - Jednotková deplanace u hrany pásnice
A	Plocha
A_y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A_z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A_l	Obvodový povrch na jednotku délky
A_D	Vysýchající povrch na jednotku délky
C _{Y,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
C _{Z,UCS}	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
I _{Y,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
I _{Z,LCS}	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
I _{YZ,LCS}	Moment setrvačnosti I _{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I_y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I_z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i_y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i_z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
$W_{el,y}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
$W_{el,z}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
$W_{pl,y}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
$W_{pl,z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y
$M_{pl,y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y
$M_{pl,z,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z
$M_{pl,z,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení
I_w	Výsečový moment setrvačnosti
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

9. Nastavení řešiče

Jméno	SolverSetup1
Zanedbat deformaci od smykové síly ($A_y, A_z \gg A$)	Ne
Počáteční napětí	Ne
Počet tloušťek desky do žebra	20
Maximální iterace pro interakci s podloží	10
Max. počet iterací	20
Počet přírůstků	1
Počet vlastních tvarů	2
Počet řezů na průměrném prutu	10

Krok pro tlak zeminy/vody [m]	0,500
C1x [MN/m ³]	1,0000e-01
C1y [MN/m ³]	1,0000e-01
C1z [MN/m ³]	1,0000e+01
C2x [MN/m]	5,0000e+00
C2y [MN/m]	5,0000e+00
Součinitel pro výztuž	1
Upozornění při maximálním přemístění větším než [mm]	1000,0
Upozornění při maximálním pootočení větším než [mrad]	100,0
Tolerance rovnoběžnosti pro automatický výpočet [deg]	10,00
Poměr délky pole L/beff,max (1 strana) pro automatický výpočet [-]	8,00
Prostý nosník [-]	1,00
Vnitřní pole [-]	0,70
Konec pole [-]	0,85
Konzola [-]	2,00
Poměr přesnosti řešiče	1
Kombinace pro SOILIN	Žádná
Teorie ohybu pro výpočet desek/skořepin	Mindlin
Typ řešiče	Přímý
Typ řešiče pro vlastní čísla	Lanczos
Metoda výpočtu	Picard

10. Nastavení sítě

Jméno	MeshSetup1
Generovat excentrické prvky na prutech s proměnnou výškou	Ne
Generovat uzly v dotycích prutových prvků	Ne
Generovat uzly pod osamělými zatíženími na prutových prvcích	Ano
Předpínací výztuž nezávislá na MKP uzlech	Ano
Pružná síť	Ano
Použít automatické zjemnění sítě	Ne
Propojit prvky / uzly	Ano
Rozdělení na náběhy a pruty s proměnným průřezem	5
Dělení pro 2D-1D upgrade	50
Průměrný počet dílků na prutu	10
Průměrná velikost plošného/zakřiveného prvku [m]	0,200
Minimální délka prutového prvku [m]	0,100
Maximální délka prutového prvku [m]	1000,000
Průměrná velikost lan, kabelů, prvků na podloží, nelineárních zemních pružin [m]	1,000
Maximální nerovinný úhel čtyřúhelníku [mrad]	30,0
Poměr předdefinované sítě	1.5
Nejmenší vzdálenost mezi definičním bodem a přímkou [m]	0.001
Průměrná velikost prvku panelu [m]	1,000
Zjemnění sítě podle typu nosníku	Žádné
Definice velikosti prvků sítě pro panely	Manuálně

11. Nelinearity na prutu

Jméno	Dílec	Typ
BN1	B88	Vyloučení tlaku
BN2	B89	Vyloučení tlaku
BN3	B87	Vyloučení tlaku
BN4	B86	Vyloučení tlaku
BN5	B90	Vyloučení tlaku
BN6	B91	Vyloučení tlaku
BN7	B92	Vyloučení tlaku
BN8	B94	Vyloučení tlaku
BN9	B95	Vyloučení tlaku
BN10	B96	Vyloučení tlaku

Jméno	Dílec	Typ
BN11	B97	Vyloučení tlaku
BN12	B100	Vyloučení tlaku
BN13	B101	Vyloučení tlaku
BN14	B102	Vyloučení tlaku
BN15	B103	Vyloučení tlaku
BN16	B104	Vyloučení tlaku
BN17	B105	Vyloučení tlaku
BN18	B106	Vyloučení tlaku
BN19	B107	Vyloučení tlaku
BN20	B125	Vyloučení tlaku
BN21	B52	Vyloučení tlaku
BN22	B11	Vyloučení tlaku
BN23	B12	Vyloučení tlaku
BN24	B23	Vyloučení tlaku
BN25	B24	Vyloučení tlaku
BN26	B30	Vyloučení tlaku
BN27	B31	Vyloučení tlaku
BN28	B32	Vyloučení tlaku
BN29	B33	Vyloučení tlaku
BN30	B34	Vyloučení tlaku
BN31	B36	Vyloučení tlaku
BN32	B43	Vyloučení tlaku
BN33	B44	Vyloučení tlaku
BN34	B50	Vyloučení tlaku
BN35	B51	Vyloučení tlaku
BN36	B53	Vyloučení tlaku
BN37	B61	Vyloučení tlaku
BN38	B62	Vyloučení tlaku
BN39	B63	Vyloučení tlaku
BN40	B65	Vyloučení tlaku
BN41	B74	Vyloučení tlaku
BN42	B75	Vyloučení tlaku
BN43	B82	Vyloučení tlaku
BN44	B110	Vyloučení tlaku
BN45	B115	Vyloučení tlaku
BN46	B116	Vyloučení tlaku
BN47	B119	Vyloučení tlaku
BN48	B122	Vyloučení tlaku
BN49	B131	Vyloučení tlaku
BN50	B134	Vyloučení tlaku

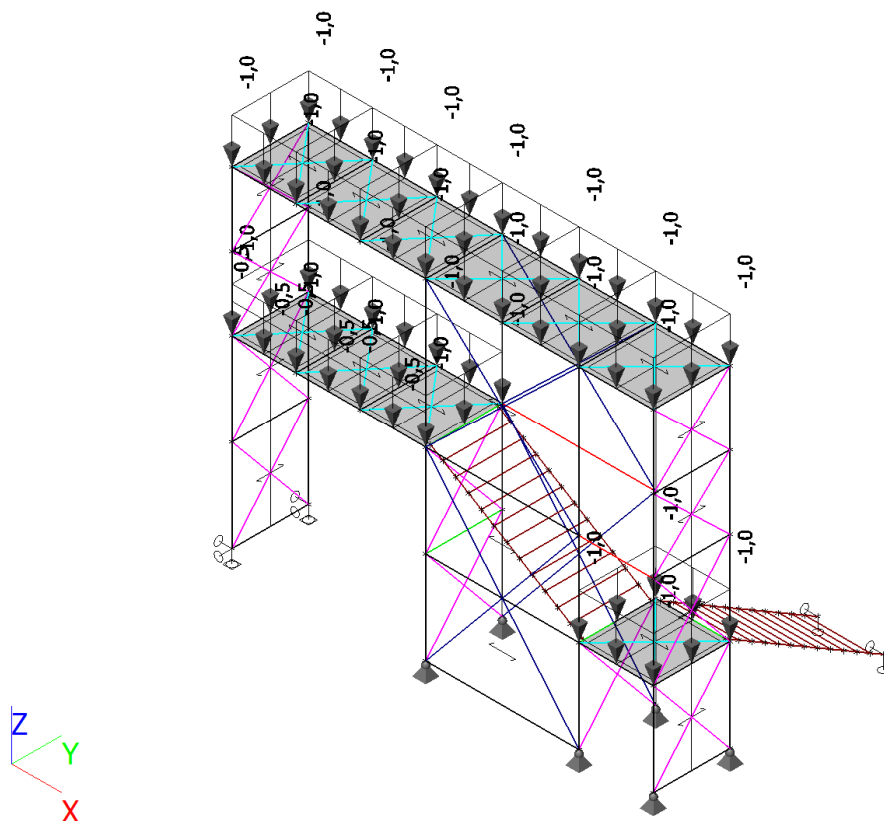
12. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		
		Vlastní tíha				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Proměnné užité	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS4	Proměnné vítr zepředu	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS5	Proměnné vítr z boku	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS6	Proměnné vítr zezadu	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS7	Proměnné z druhého boku	Proměnné	SZ3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
ZS8	Proměnné sníh	Proměnné	SZ4		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

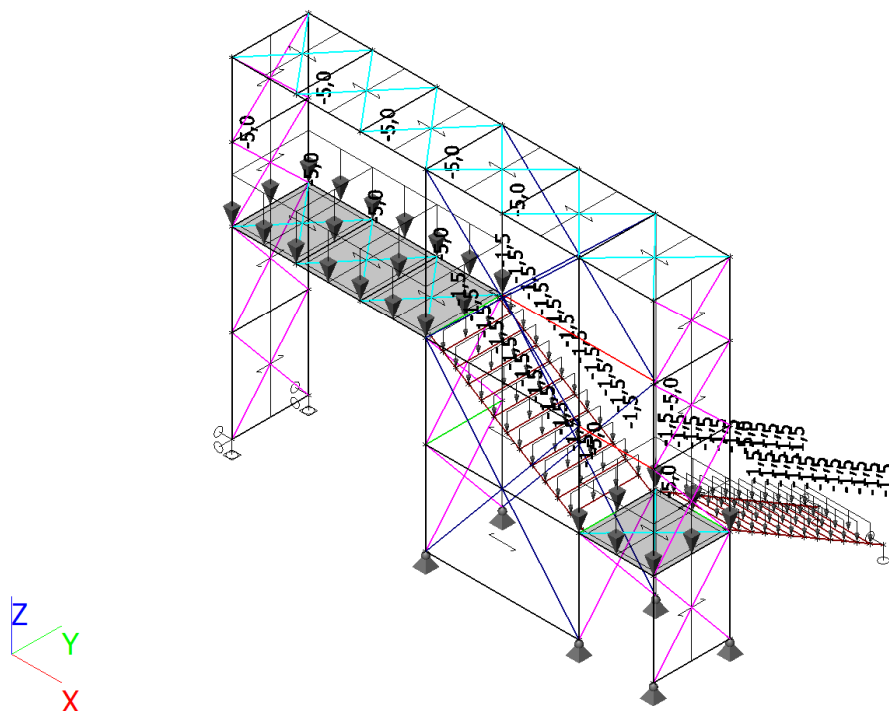
13. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění
SZ3	Proměnné	Výběrová	Vítr
SZ4	Proměnné	Výběrová	Sníh

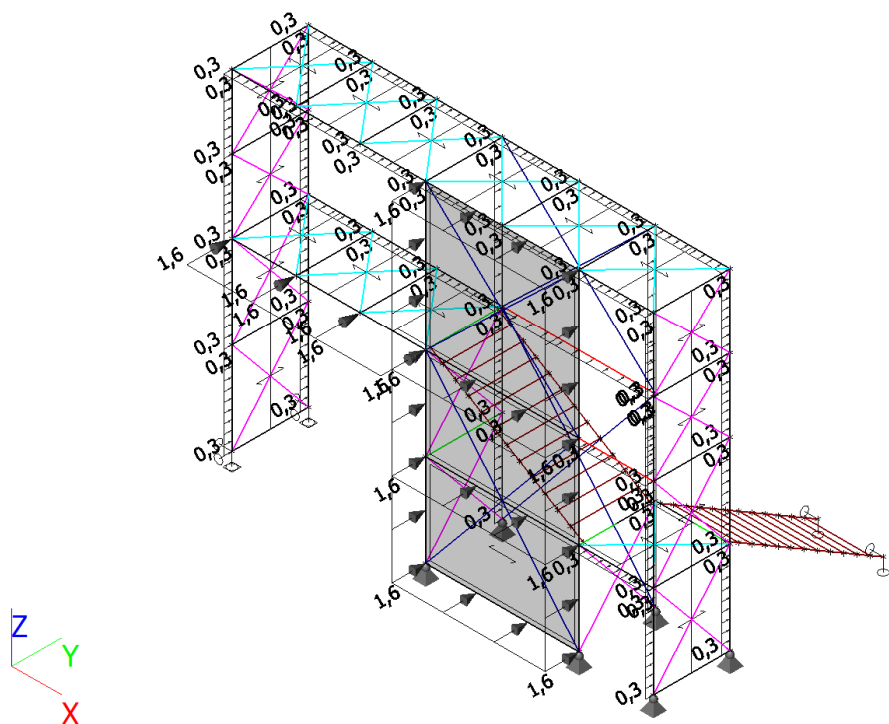
14. ZS2 / Hodnota pro výpočet



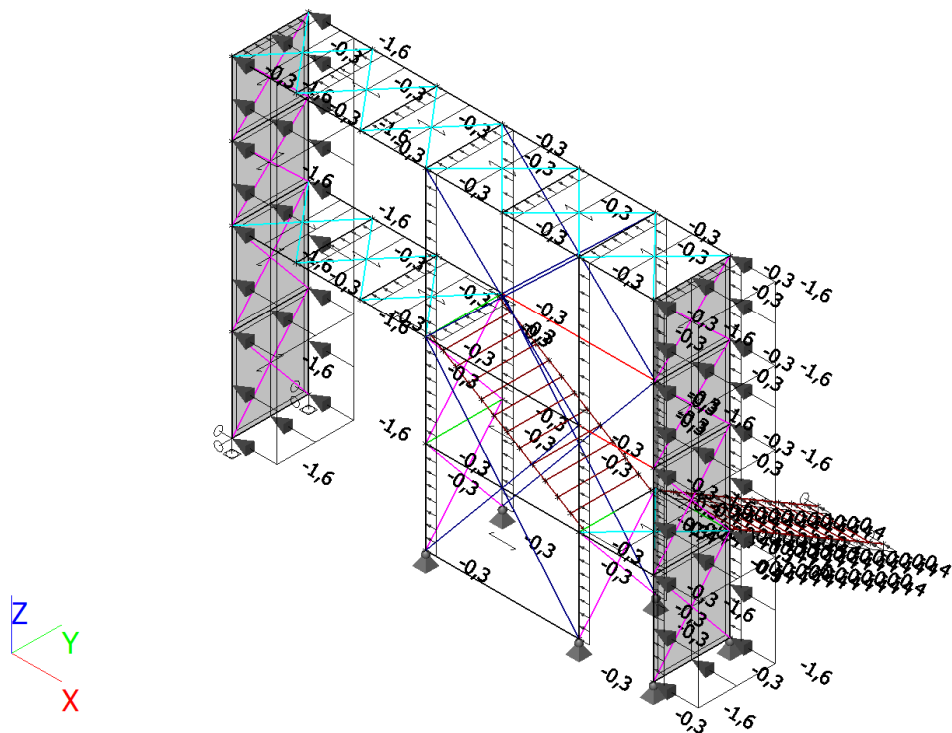
15. ZS3 / Hodnota pro výpočet



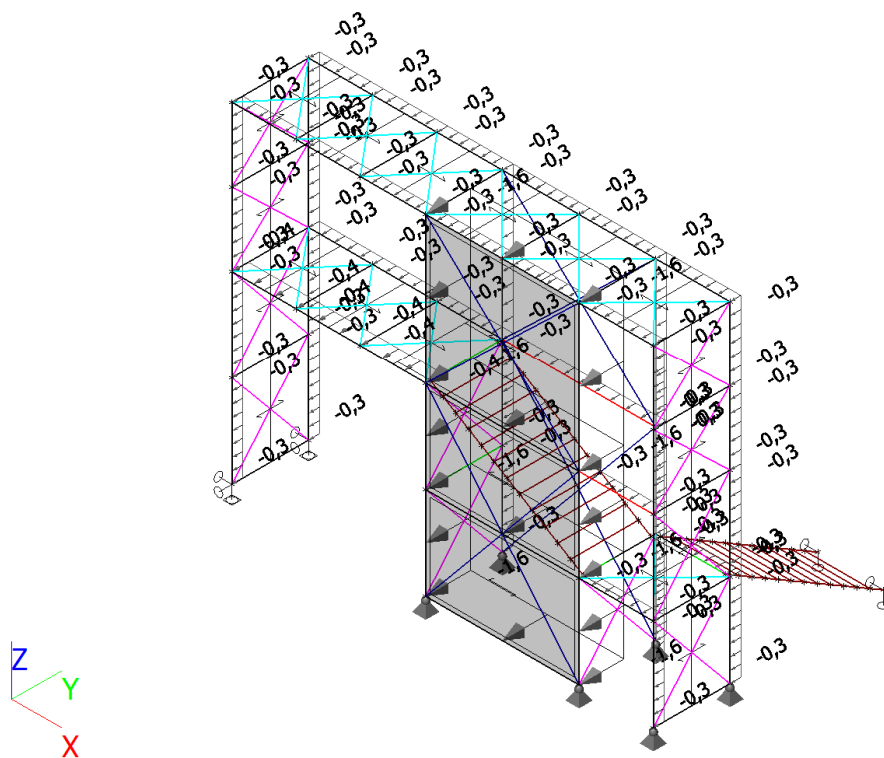
16. ZS4 / Hodnota pro výpočet



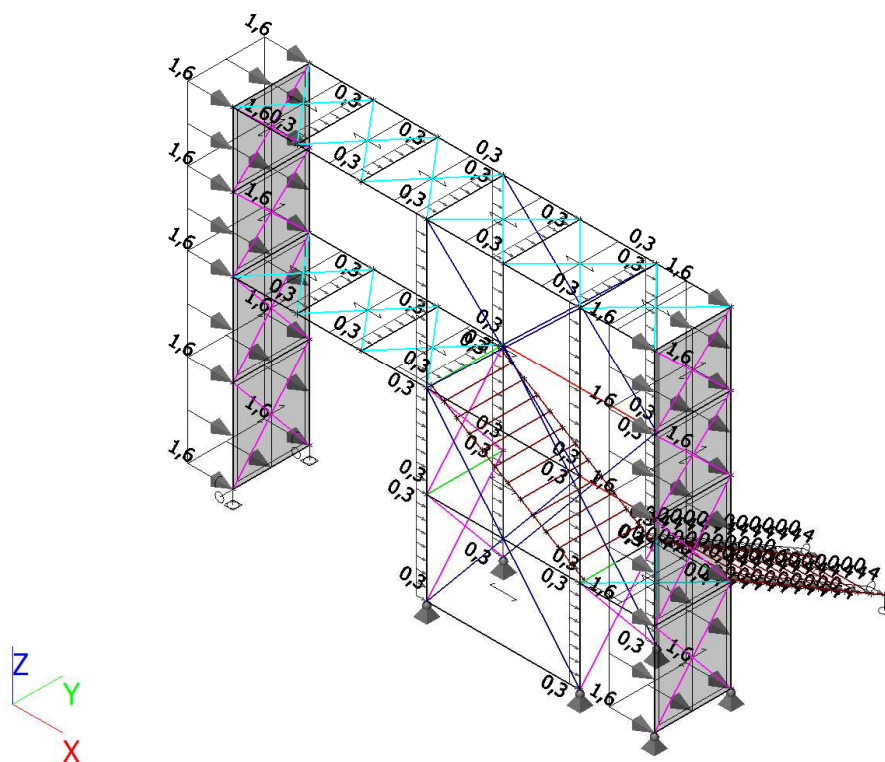
17. ZS5 / Hodnota pro výpočet



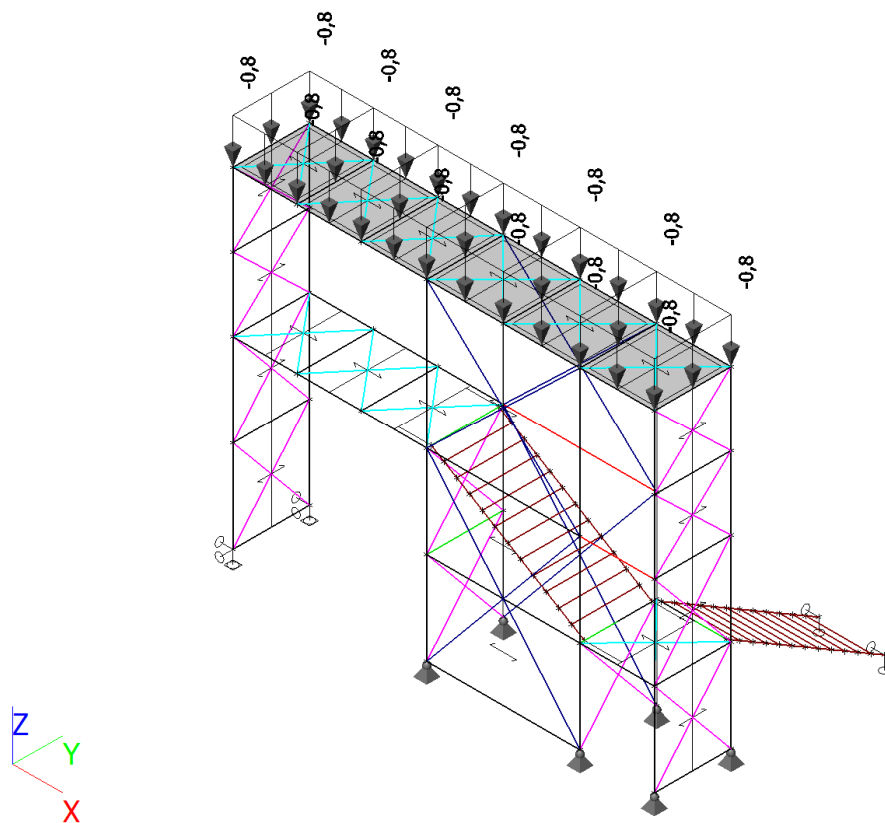
18. ZS6 / Hodnota pro výpočet



19. ZS7 / Hodnota pro výpočet

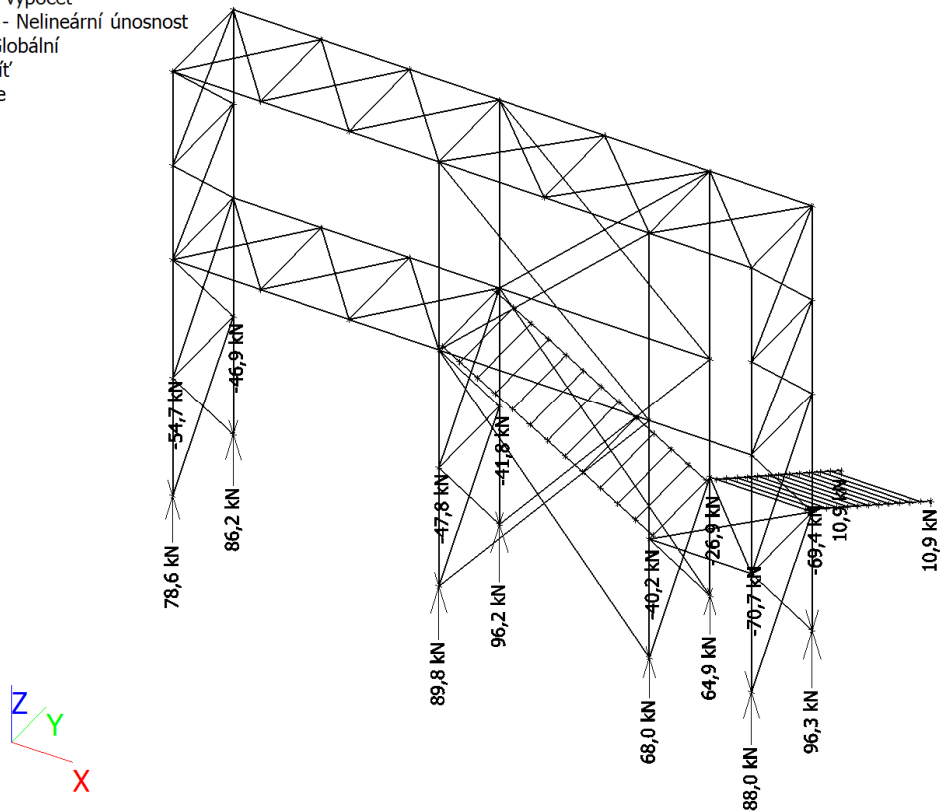


20. ZS8 / Hodnota pro výpočet



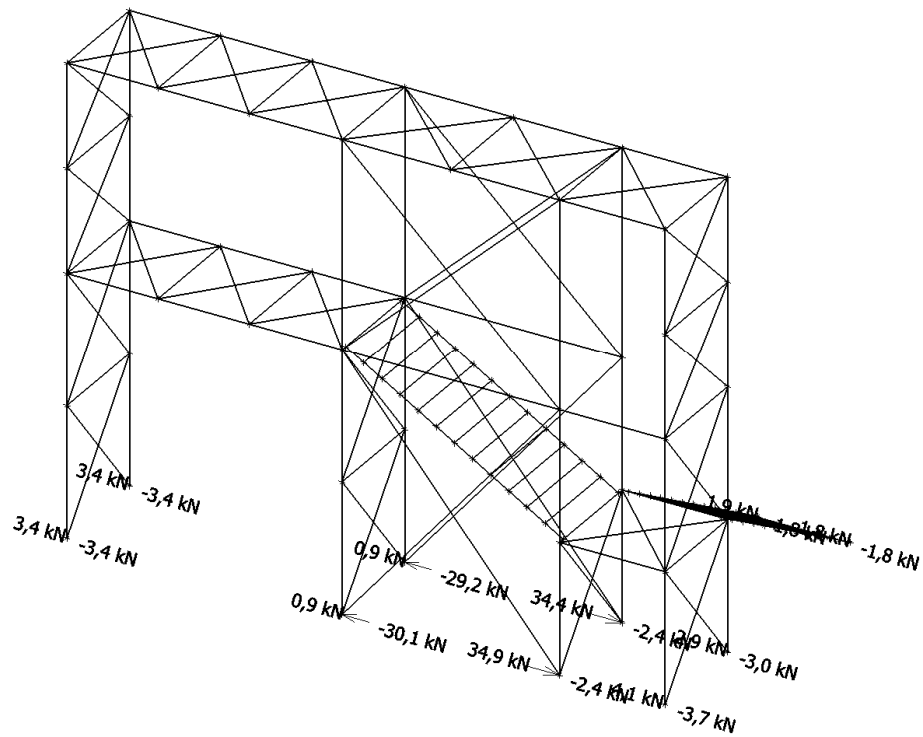
21. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
Nelineární výpočet
Třída: NU - Nelineární únosnost
Systém: Globální
Extrém: Sít'
Výběr: Vše



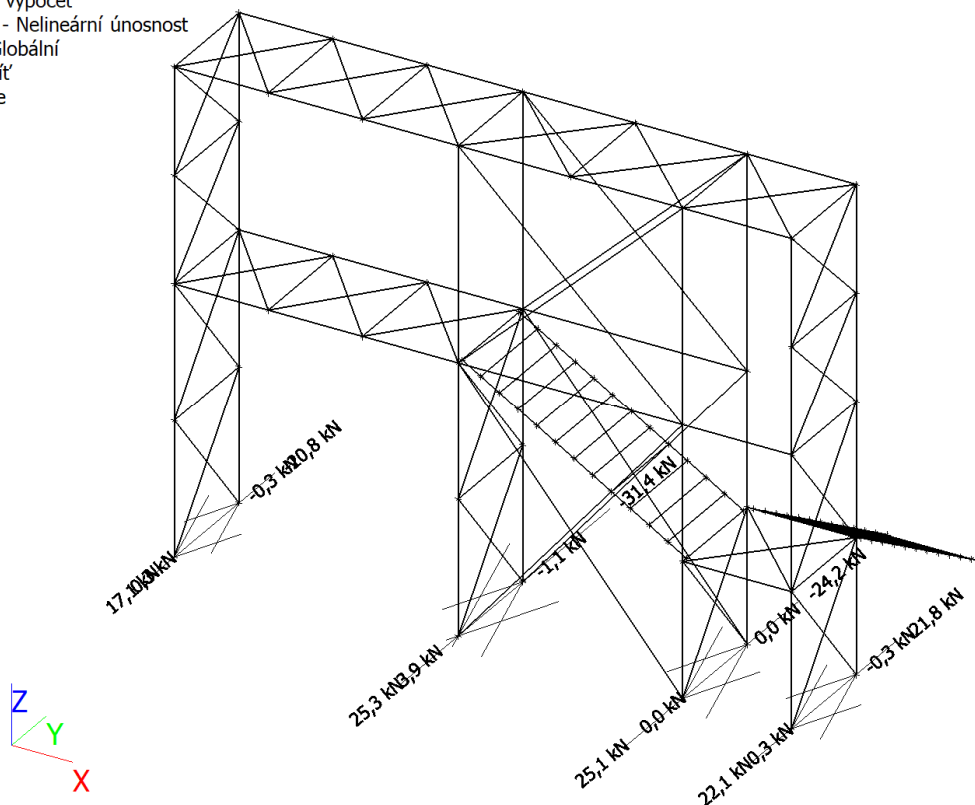
22. Reakce; R_x

Hodnoty: R_x
Nelineární výpočet
Třída: NU - Nelineární únosnost
Systém: Globální
Extrém: Sít'
Výběr: Vše



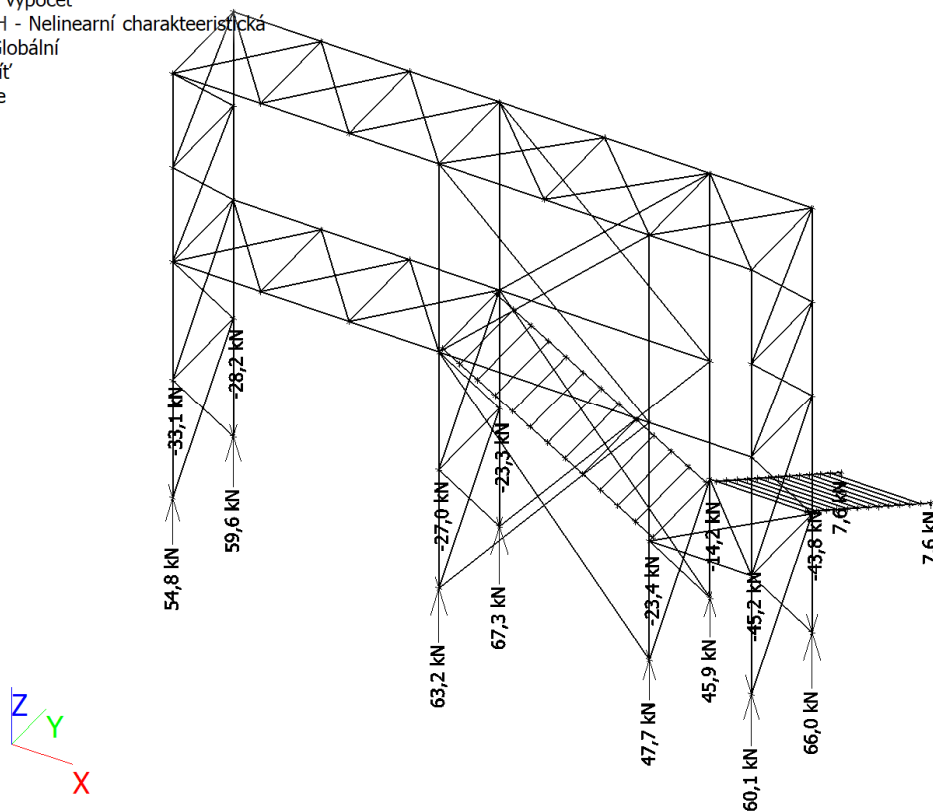
23. Reakce; R_y

Hodnoty: R_y
 Nelineární výpočet
 Třída: NU - Nelineární únosnost
 Systém: Globální
 Extrém: Sít'
 Výběr: Vše



24. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
 Nelineární výpočet
 Třída: NCH - Nelineární charakteristická
 Systém: Globální
 Extrém: Sít'
 Výběr: Vše



25. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: **N**

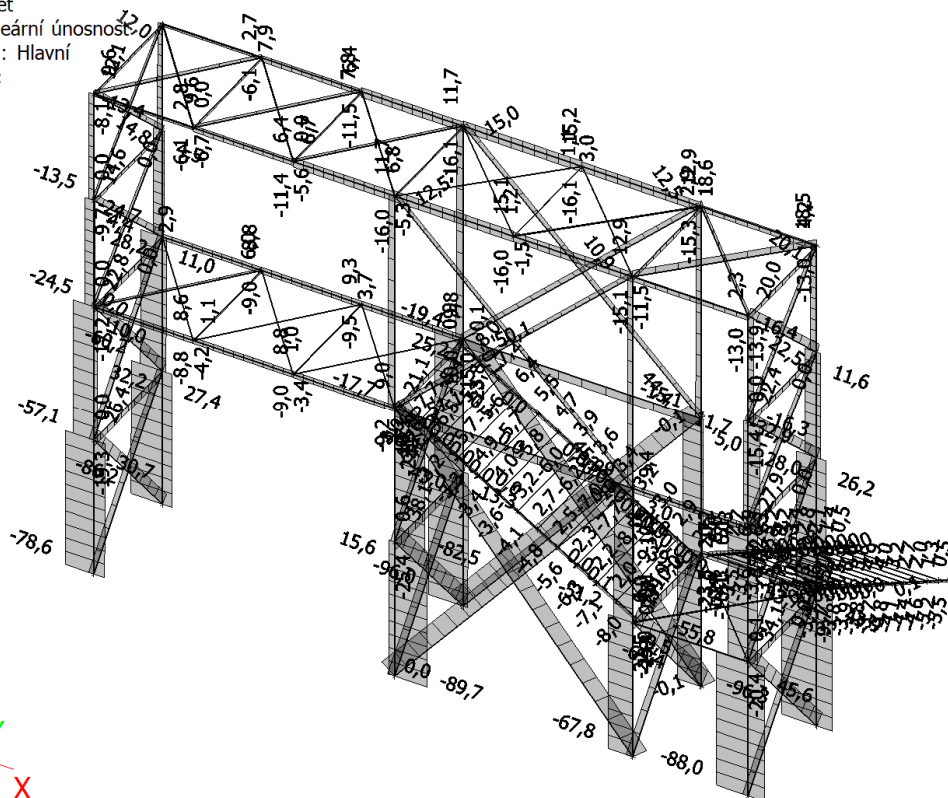
Nelineární výpočet

Třída: NU - Nelineární únosnost

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



26. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: **M_y**

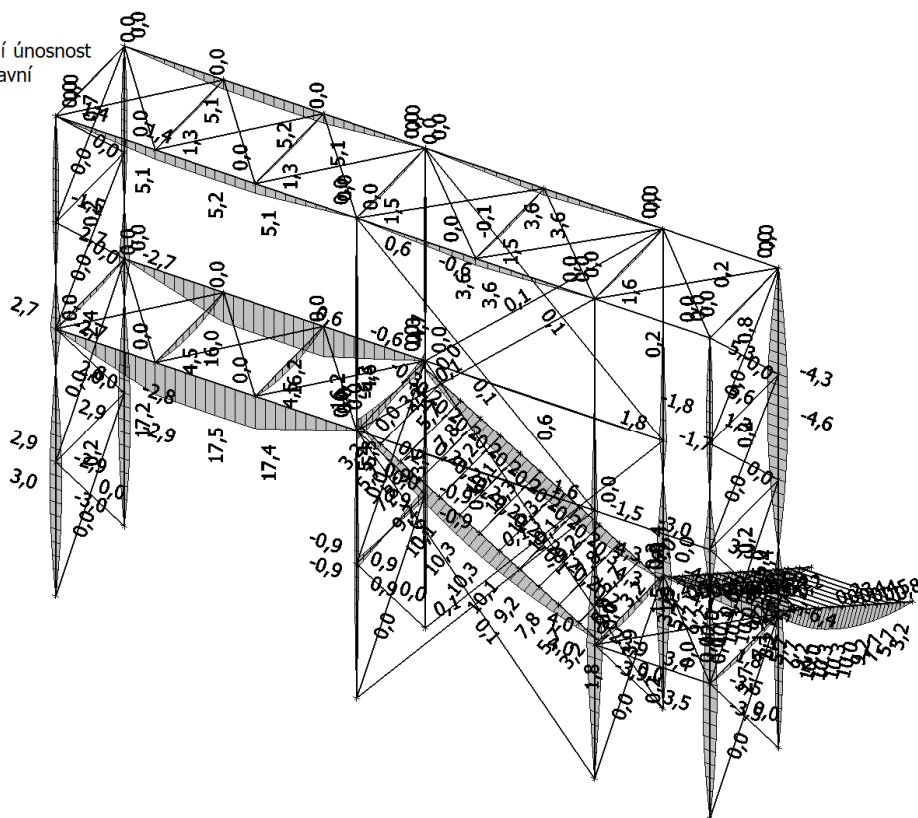
Nelineární výpočet

Třída: NU - Nelineární únosnost

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



27. 1D vnitřní síly; M_z

Hodnoty: M_z

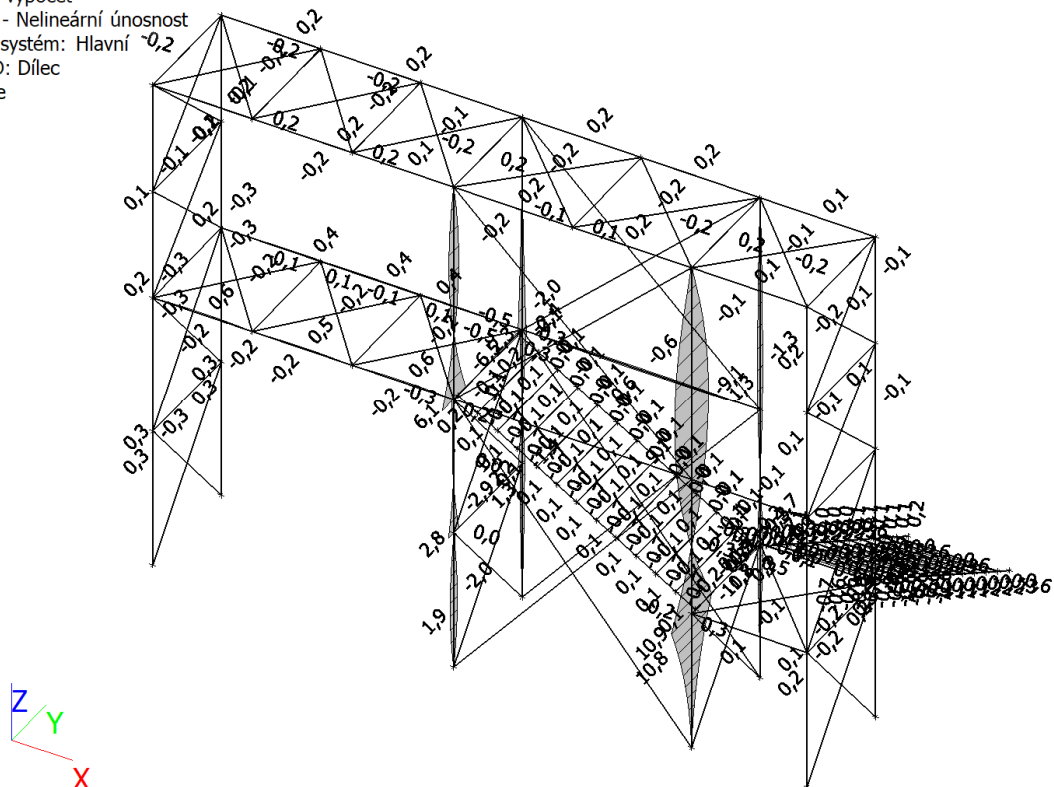
Nelineární výpočet

Třída: NU - Nelineární únosnost

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



28. 1D vnitřní síly; V_y

Hodnoty: V_y

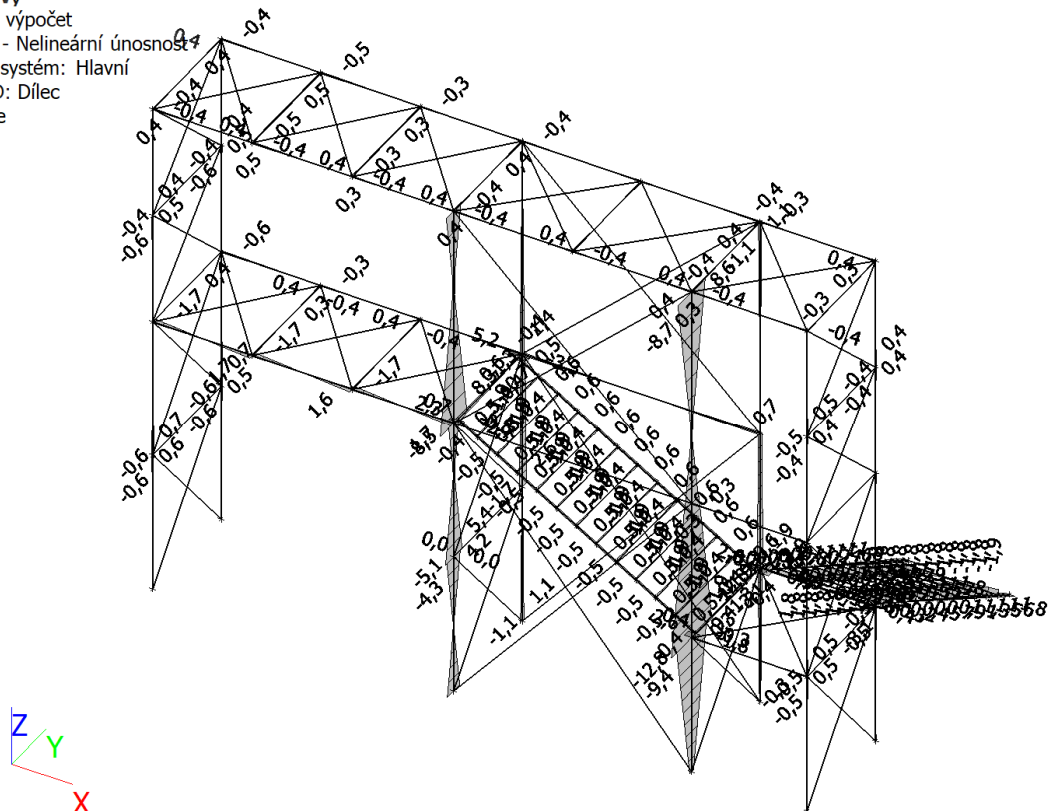
Nelineární výpočet

Třída: NU - Nelineární únosnost

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



29. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

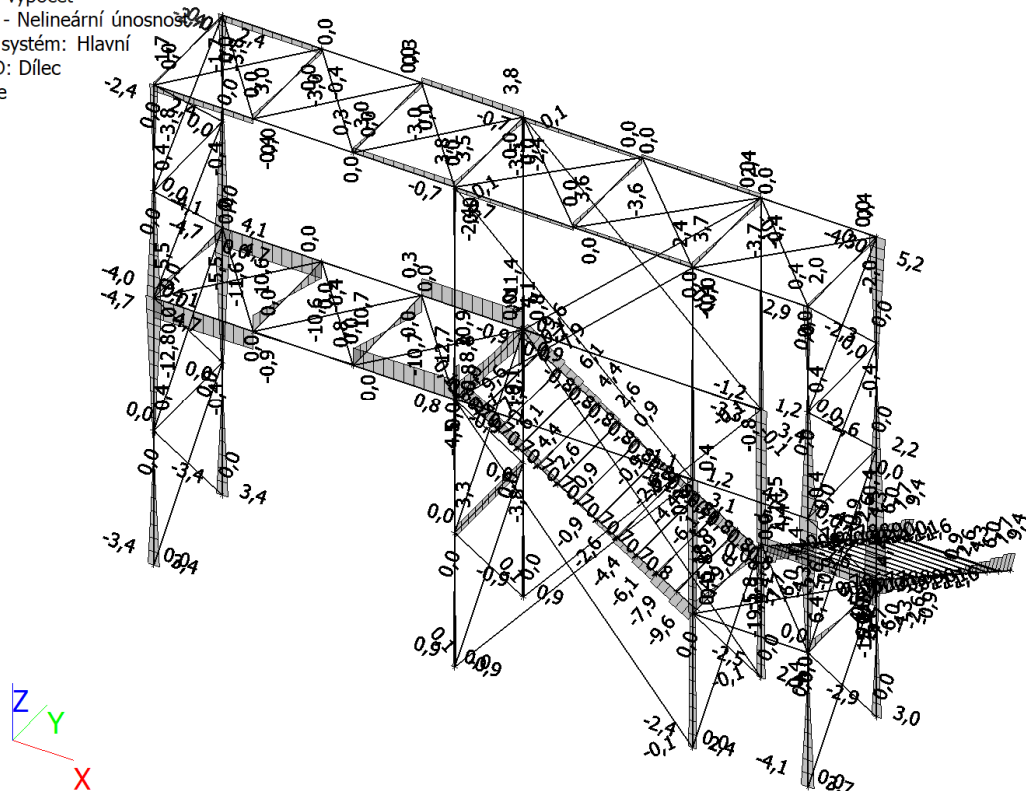
Nelineární výpočet

Třída: NU - Nelineární únosnost

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



30. 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet

Třída: NU - Nelineární únosnost

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B142	2,050	NK_MSÚ-Sada B (auto)85	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	-96,3	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0
B141	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)89	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	45,6	-0,5	0,0	0,0	0,1	0,2
B136	0,100	NK_MSÚ-Sada B (auto)54	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	0,1	-2,5	-19,1	0,0	0,0	0,0
B45	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)59	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	-1,0	1,5	20,9	0,0	-4,5	0,0
B73	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)85	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	-0,4	0,5	7,9	0,0	0,0	0,0
B73	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)87	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	-0,8	-0,1	8,2	0,0	0,0	0,0
B26	2,050	NK_MSÚ-Sada B (auto)94	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	-4,3	0,0	-7,6	0,0	-6,4	0,1
B132	0,487-	NK_MSÚ-Sada B (auto)82	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	-2,8	0,0	0,1	0,0	5,6	0,0
B7	2,050	NK_MSÚ-Sada B (auto)95.3	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	-7,2	-12,8	-0,1	0,0	-0,1	-10,9
B7	2,050	NK_MSÚ-Sada B (auto)89	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	-6,3	12,8	0,0	0,0	0,1	10,9

31. 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet

Třída: NU - Nelineární únosnost

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B49	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)89	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	-25,4	0,0	-3,2	0,0	2,6	0,0
B137	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)92	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	6,1	-0,4	-3,7	0,0	-0,4	0,3
B144	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)92	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	-0,1	-3,3	-4,3	0,0	0,2	0,3
B144	0,100	NK_MSÚ-Sada B (auto)57	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	-9,1	-1,5	-21,1	0,0	-3,5	0,0
B42	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)60	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	-1,5	1,7	18,6	0,0	0,0	0,0
B10	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)85	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	-0,6	-0,3	0,3	-0,1	0,0	0,0
B10	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)87	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	-0,1	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0
B145	0,100	NK_MSÚ-Sada B (auto)88	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	5,5	2,8	-14,6	0,0	-7,4	0,0
B145	0,100	NK_MSÚ-Sada B (auto)94	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	-9,6	-3,1	4,3	0,0	7,3	0,0
B144	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)90	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	-0,3	5,2	0,5	0,0	-0,2	-0,5
B146	1,500	NK_MSÚ-Sada B (auto)90	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	0,1	0,4	-0,6	0,0	0,5	0,5

32. 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet

Třída: NU - Nelineární únosnost

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B79	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)91	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	-16,1	-0,3	2,0	0,0	0,0	0,0
B123	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)77	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	15,2	0,3	-1,3	0,0	2,8	0,0
B80	1,427	NK_MSÚ-Sada B (auto)97	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	6,4	-0,5	-0,3	0,0	2,6	-0,1
B20	1,427	NK_MSÚ-Sada B (auto)91	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	6,4	0,5	-0,3	0,0	2,6	0,1
B21	1,421	NK_MSÚ-Sada B (auto)112	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	0,0	0,2	-3,8	0,0	0,0	0,0
B19	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)112	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	7,0	-0,2	3,8	0,0	0,0	0,0
B15	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)87	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	0,0	-0,3	0,3	-0,1	0,0	0,0
B15	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)97	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	-13,0	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0
B19	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)87	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	11,7	-0,3	3,1	0,0	0,0	0,0
B20	0,571-	NK_MSÚ-Sada B (auto)112	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	3,8	0,1	0,0	0,0	5,2	-0,1
B81	0,426-	NK_MSÚ-Sada B (auto)91	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	-6,1	0,0	-1,7	0,0	1,9	-0,2
B21	0,426-	NK_MSÚ-Sada B (auto)97	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	-6,1	0,0	-1,7	0,0	1,9	0,2

33. 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet

Třída: NU - Nelineární únosnost

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B6	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)86	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	-23,8	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
B68	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)90	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	9,8	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0
B2	1,452	NK_MSÚ-Sada B (auto)85	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	-4,7	-1,7	8,5	0,0	13,4	0,0
B2	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)89	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	-4,6	1,7	3,1	0,0	0,0	0,0
B4	1,421	NK_MSÚ-Sada B (auto)59	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	0,0	0,3	-12,8	0,0	0,0	0,0
B2	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)59	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	1,4	-0,3	12,7	0,0	0,0	0,0
B8	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)89	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	0,0	-0,3	0,3	-0,1	0,0	0,0
B8	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)87	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	0,0	0,3	0,3	0,1	0,0	0,0
B2	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)86	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	9,0	0,0	9,9	0,0	0,0	0,0
B3	0,571-	NK_MSÚ-Sada B (auto)59	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	1,2	0,0	0,0	0,0	17,5	-0,1
B71	1,700-	NK_MSÚ-Sada B (auto)77	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	0,1	0,0	0,0	0,0	0,5	-0,6
B71	1,700-	NK_MSÚ-Sada B (auto)95	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,6

34. 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet

Třída: NU - Nelineární únosnost

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B83	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)91	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	-6,7	-0,3	1,3	0,0	0,0	0,2
B84	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)96	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	0,0	0,4	2,1	0,0	0,0	-0,1
B98	1,700	NK_MSÚ-Sada B (auto)92	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	-0,1	-0,4	-1,3	0,0	0,0	-0,1
B99	1,700	NK_MSÚ-Sada B (auto)90	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	-0,1	0,4	-1,3	0,0	0,0	0,1
B98	1,700	NK_MSÚ-Sada B (auto)57	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	-2,0	0,0	-10,7	0,0	0,0	0,0
B98	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)55	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	-0,3	0,0	10,7	0,0	0,0	0,0
B98	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)21	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	-0,3	0,0	8,2	0,0	0,0	0,0
B99	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)19	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	-2,5	0,1	8,1	0,0	0,0	-0,1
B85	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)85	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	-1,5	-0,1	2,7	0,0	-0,1	0,1
B98	0,850-	NK_MSÚ-Sada B (auto)53	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	-2,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0
B83	1,700	NK_MSÚ-Sada B (auto)91	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	-6,7	-0,3	-1,3	0,0	0,0	-0,2

35. 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet

Třída: NU - Nelineární únosnost

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B75	5,326	NK_MSÚ-Sada B (auto)74	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
B12	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)86	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	51,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
B12	5,326	NK_MSÚ-Sada B (auto)16	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	30,5	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
B12	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)16	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	30,7	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
B24	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)81	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
B24	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)95	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
B11	2,523	NK_MSÚ-Sada B (auto)1	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0

36. 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet

Třída: NU - Nelineární únosnost

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B30	2,663	NK_MSÚ-Sada B (auto)14.3	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B51	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)89	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	43,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B51	2,663	NK_MSÚ-Sada B (auto)5	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B51	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)5	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	25,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B131	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)86	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B131	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)96	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B30	1,184	NK_MSÚ-Sada B (auto)1	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

37. 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet

Třída: NU - Nelineární únosnost

Souřadný systém: Hlavní

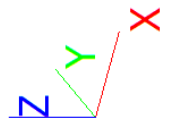
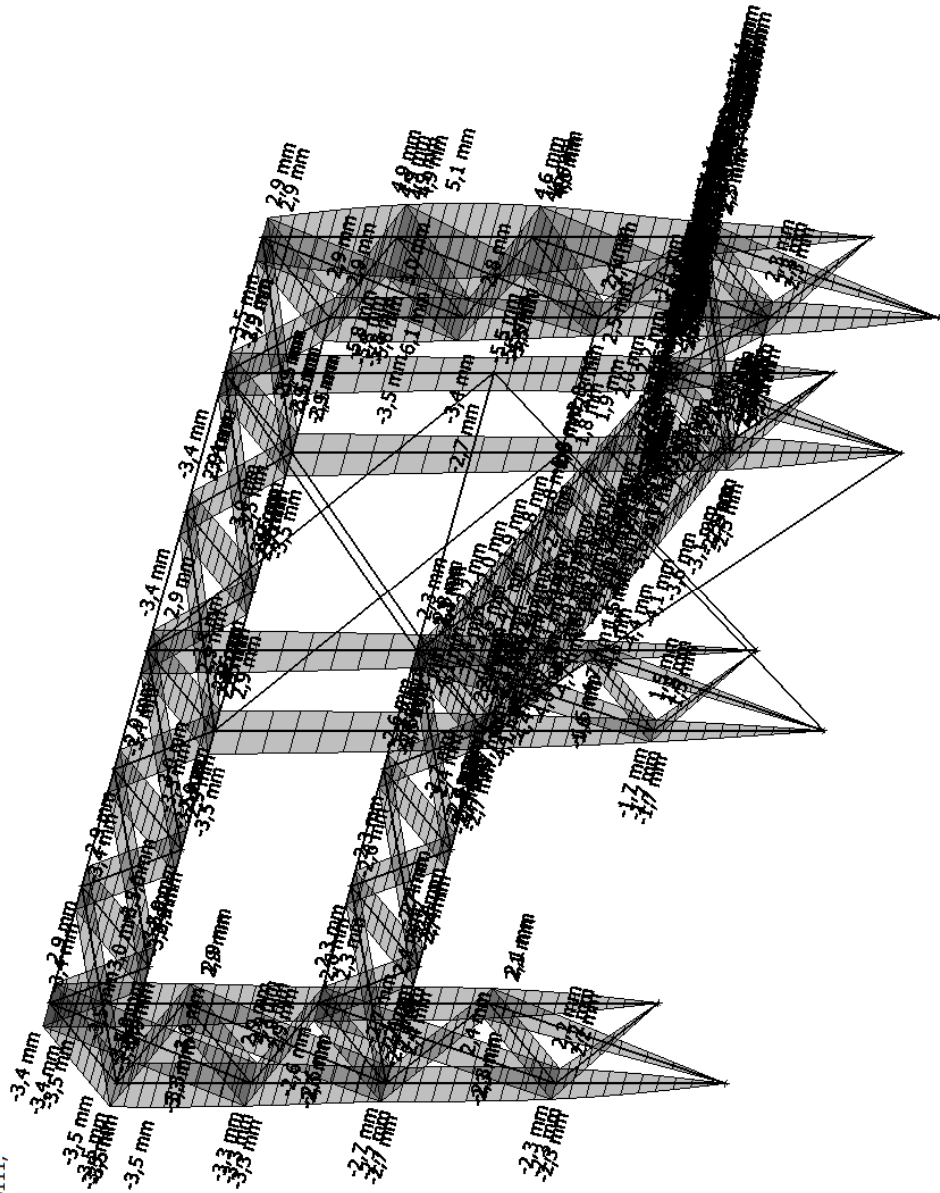
Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12

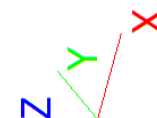
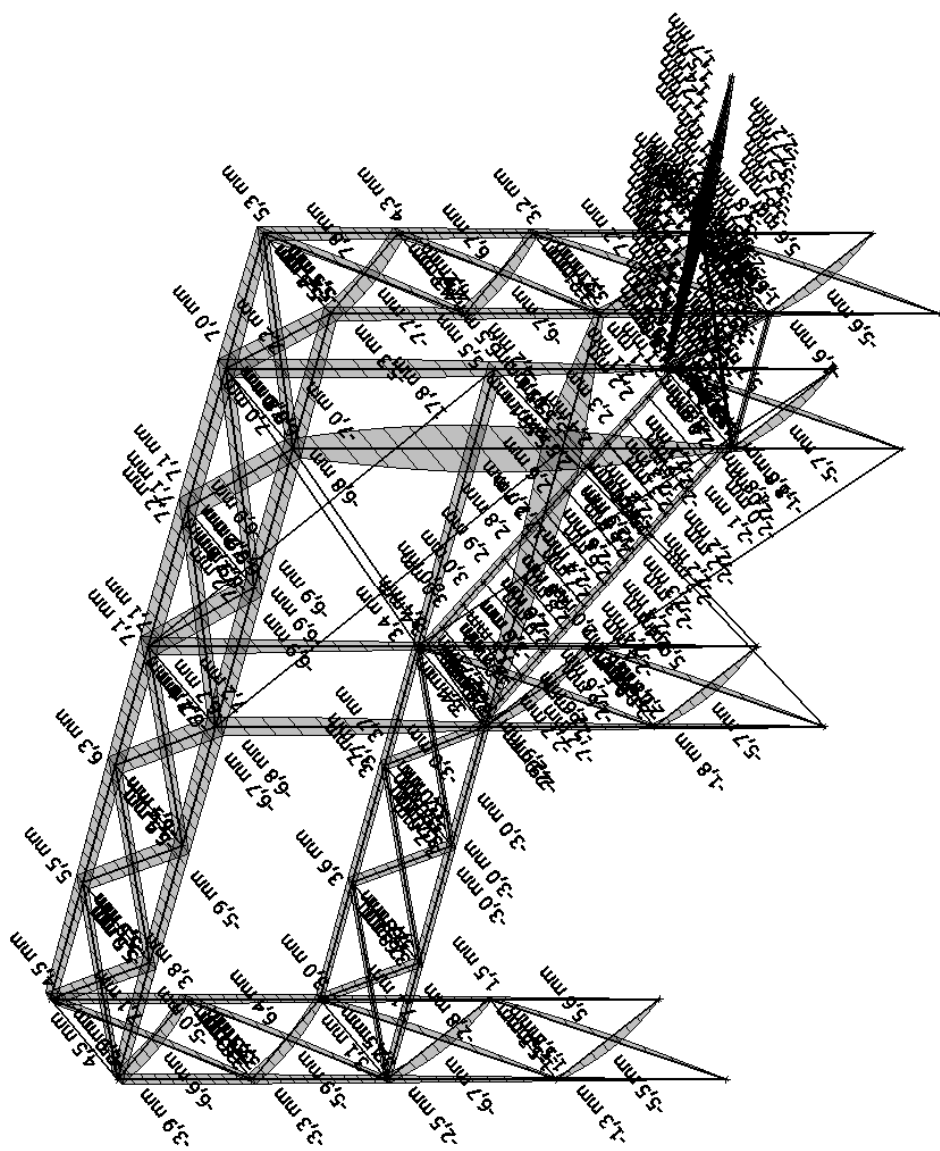
Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B94	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)101	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B125	2,404	NK_MSÚ-Sada B (auto)5	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B125	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)19	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B95	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)87	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	18,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B95	1,777	NK_MSÚ-Sada B (auto)89	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B103	0,000	NK_MSÚ-Sada B (auto)76	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B92	1,202	NK_MSÚ-Sada B (auto)1	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Hodnoty: u_x
 Nelineární výpočet
 Třída: NCH - Nelineární charakteristická
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dilec
 Výběr: B1..B10, B14..B22, B25..B36,
 B39..B58, B61..B65, B68..B71, B73,
 B77..B81, B83..B92, B94..B109, B111,

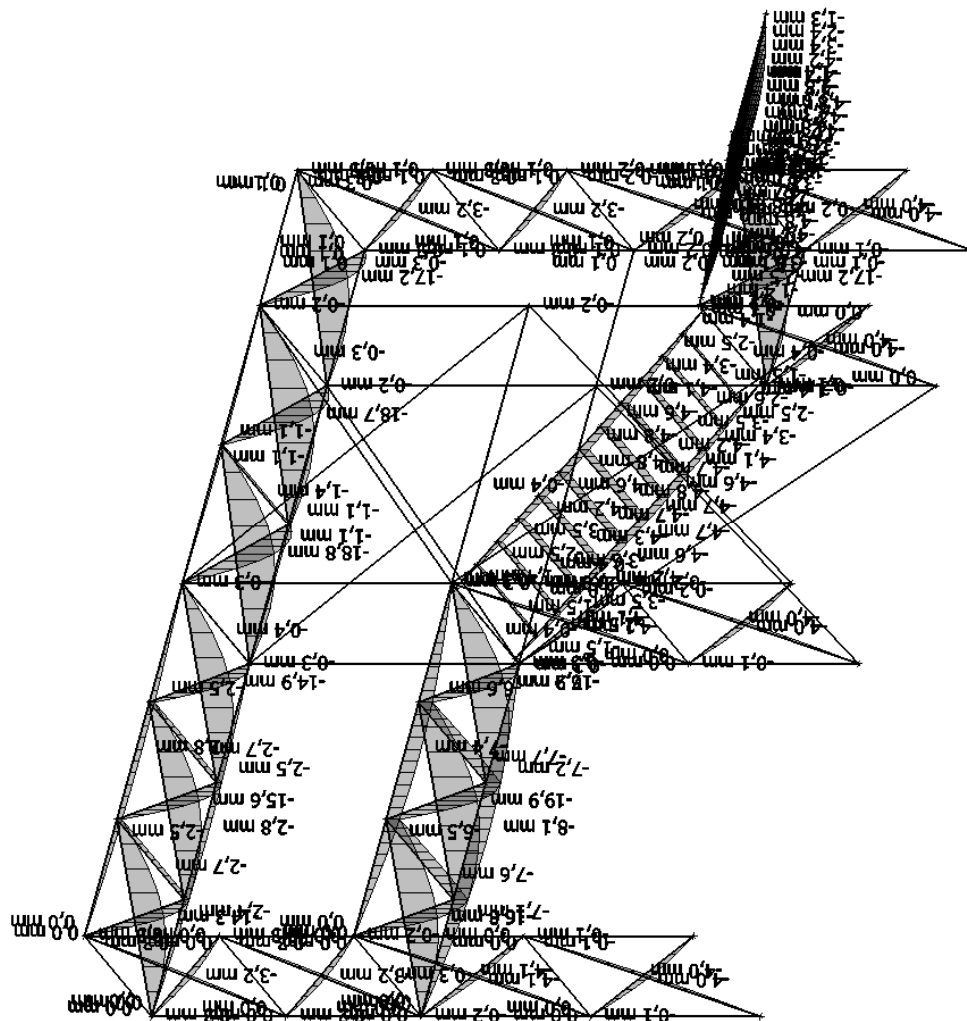


39. 1D deformace; u_y

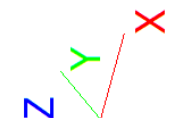
Hodnoty: u_y
 Nelineární výpočet
 Třída: NCH - Nelineární charakteristická
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dilec
 Výběr: B1..B10, B14..B22, B25..B36,
 B39..B58, B61..B65, B68..B71, B73,
 B77..B81, B83..B92, B94..B109, B111,



40. 1D deformace; u_z



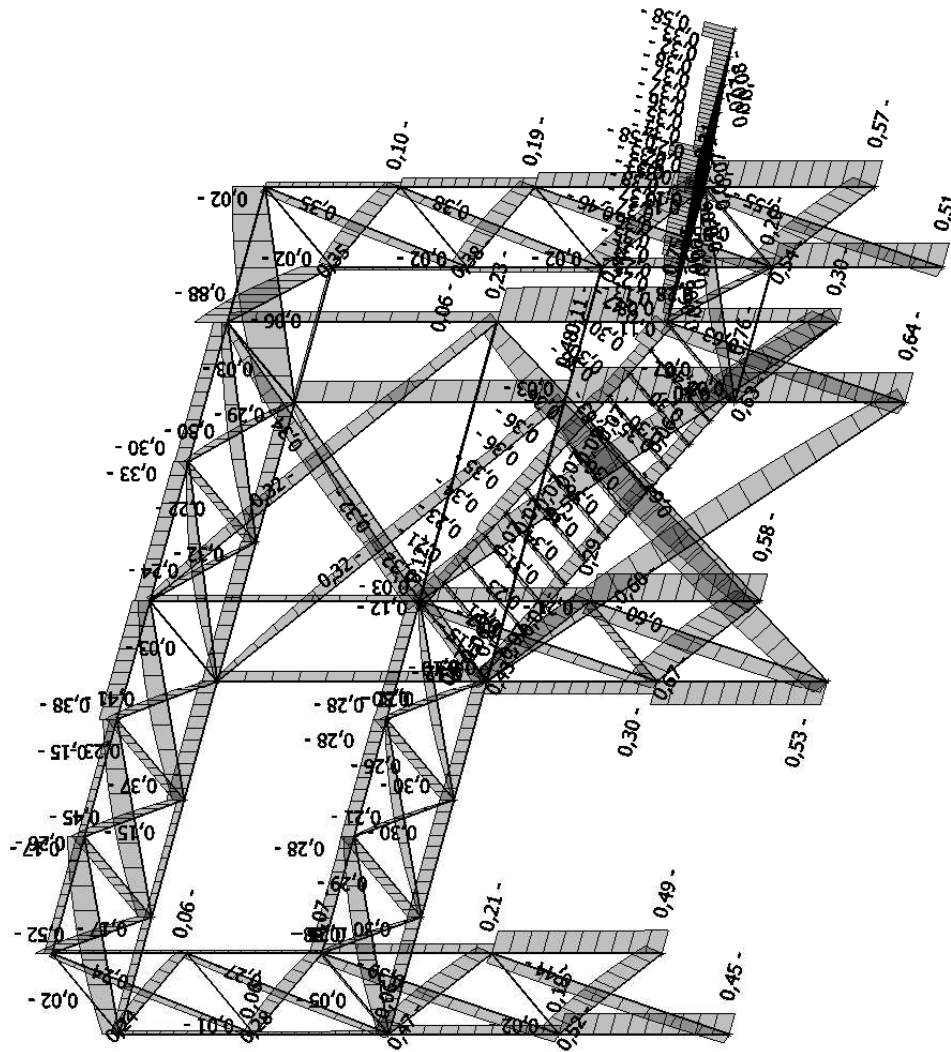
Hodnoty: u_z
 Nelineární výpočet
 Třída: NCH - Nelineární charakteristická
 Souřadný systém: Globální
 Extrém 1D: Dilec
 Výběr: B1..B10, B14..B22, B25..B36,
 B39..B58, B61..B65, B68..B71, B73,
 B77..B81, B83..B92, B94..B109, B111,



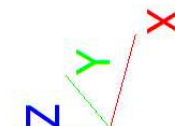
4/ POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI A DEFORMACE

1.MS - POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI

41. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993; Souhrnný posudek



Hodnoty: **UC** Celkový
Nelineární výpočet
Třída: NU - Nelineární únosnost
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



42. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Nelineární výpočet

Třída: NU - Nelineární únosnost

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B7	2,050 / 2,050 m	HEB140	S 235	NU - Nelineární únosnost	0,76 -
----------	-----------------	--------	-------	--------------------------	--------

Klíč kombinace
NU - Nelineární únosnost / NK_MSÚ-Sada B (auto)88

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 2,050 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-51,2	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,0	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-2,3	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,0	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	-3,9	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,1	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	12	2,840e+04	2,753e+04	0,97	0,44	1,00	4,54	9,00	10,00	13,95	1
3	SO	55	12	2,889e+04	2,976e+04	0,97	0,43	1,00	4,54	9,00	10,00	13,80	1
4	I	92	7	2,394e+04	-1,056e+02	0,00		0,67	13,14	47,01	55,79	58,33	1
5	SO	55	12	-4,563e+03	-3,694e+03								
7	SO	55	12	-5,058e+03	-5,927e+03								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	4,2960e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	1009,6	kN
Jedn. posudek		0,05	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,4540e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	57,7	kNm
Jedn. posudek		0,07	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	1,1980e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	28,2	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	3,4930e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	473,9	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,3080e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	177,5	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,0	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	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)

Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	57,7	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	28,2	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Posudek (6.41) = 0,00 + 0,00 = 0,01 -

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: 2,050 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	12	2,840e+04	2,753e+04	0,97	0,44	1,00	4,54	9,00	10,00	13,95	1
3	SO	55	12	2,889e+04	2,976e+04	0,97	0,43	1,00	4,54	9,00	10,00	13,80	1
4	I	92	7	2,394e+04	-1,056e+02	0,00		0,67	13,14	47,01	55,79	58,33	1
5	SO	55	12	-4,563e+03	-3,694e+03								
7	SO	55	12	-5,058e+03	-5,927e+03								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 1

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	posuvné	
Systémová délka	L	2,050	5,300	m
Součinitel vzpěru	k	1,30	2,22	
Vzpěrná délka	l_{cr}	2,663	11,784	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	4410,9	82,1	kN
Štíhlost	λ	44,93	329,42	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,48	3,51	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		b	c	
Imperfekce	α	0,34	0,49	
Redukční součinitel	χ	0,89	0,07	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	902,2	71,9	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	4,2960e-03	m ²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	71,9	kN
Jedn. posudek		0,71	-

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 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,4540e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	242,5	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,49	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

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_{LT}	5,300	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	2,85	
Součinitel momentu na klopení	C_2	1,36	
Součinitel momentu na klopení	C_3	0,41	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	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 2	
Průřezová plocha	A	4,2960e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,4540e-04	m ³

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	1,1980e-04	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	51,2	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-3,9	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,1	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	1009,6	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	57,7	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	28,2	kNm
Redukční součinitel	χ_y	0,89	
Redukční součinitel	χ_z	0,07	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,91	
Interakční součinitel	k_{yz}	1,08	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,55	
Interakční součinitel	k_{zz}	1,80	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B7 pozice 2,050 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B7 pozice 2,050 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčnicků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Posuvnost styčnicků z		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,90	
Výsledný typ zatížení LT		bodové zatížení F	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	-3,9	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	1,6	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,LT}$	-0,40	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,40	

Posudek (6.61) = 0,06 + 0,06 + 0,00 = 0,12 -

Posudek (6.62) = 0,71 + 0,04 + 0,01 = 0,76 -

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	2,050	m
Stojina		nevyztužený	
Výška stojiny	h_w	116	mm
Tloušťka stojiny	t	7	mm
Materiálový součinitel	ε	1,00	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	16,57
Limit štíhlosti stojiny		60,00

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B3	0,571 / 1,427 m	HEB140	S 235	NU - Nelineární únosnost	0,30 -
----------	-----------------	--------	-------	--------------------------	--------

Klíč kombinace
NU - Nelineární únosnost / NK_MSÚ-Sada B (auto)59

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,571 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	1,2	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,0	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,0	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,0	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	17,5	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	-0,1	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	12	-7,436e+04	-7,325e+04								
3	SO	55	12	-7,499e+04	-7,609e+04								
4	I	92	7	-5,375e+04	5,318e+04	-1,01		0,50	13,14	72,58	83,67	125,32	1
5	SO	55	12	7,379e+04	7,269e+04	0,99	0,44	1,00	4,54	9,00	10,00	13,87	1
7	SO	55	12	7,442e+04	7,552e+04	0,99	0,43	1,00	4,54	9,00	10,00	13,79	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tah

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

Průřezová plocha	A	4,2960e-03	m ²
Plastická tahová únosnost	$N_{pl,Rd}$	1009,6	kN
Mezní tahová únosnost	$N_{u,Rd}$	1113,5	kN
Tahová únosnost	$N_{t,Rd}$	1009,6	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,4540e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	57,7	kNm
Jedn. posudek		0,30	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	1,1980e-04	m ³
-------------------------	------------	------------	----------------

Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	28,2	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	3,4930e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	473,9	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,3080e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	177,5	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,0	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	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)

Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	57,7	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	28,2	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Posudek (6.41) = 0,09 + 0,00 = 0,10 -

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: 0,571 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	12	-7,436e+04	-7,325e+04								
3	SO	55	12	-7,499e+04	-7,609e+04								
4	I	92	7	-5,375e+04	5,318e+04	-1,01		0,50	13,14	72,58	83,67	125,32	1
5	SO	55	12	7,379e+04	7,269e+04	0,99	0,44	1,00	4,54	9,00	10,00	13,87	1
7	SO	55	12	7,442e+04	7,552e+04	0,99	0,43	1,00	4,54	9,00	10,00	13,79	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,4540e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	470,6	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,35	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

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_{LT}	1,427	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,01	
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	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

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

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	1,427	m
Stojina		nevztažený	
Výška stojiny	h_w	116	mm
Tloušťka stojiny	t	7	mm
Materiálový součinitel	ε	1,00	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	16,57
Limit štíhlosti stojiny		60,00

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B49	1,700 / 1,700 m	HEB140	S 235	NU - Nelineární únosnost	0,21 -
-----------	-----------------	--------	-------	--------------------------	--------

Klíč kombinace	
NU - Nelineární únosnost / NK_MSÚ-Sada B (auto)89	

Dílní souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 1,700 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-25,4	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,0	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-3,7	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,0	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	-3,3	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,0	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	12	1,979e+04	1,979e+04	1,00	0,43	1,00	4,54	9,00	10,00	13,77	1
3	SO	55	12	1,979e+04	1,979e+04	1,00	0,43	1,00	4,54	9,00	10,00	13,79	1
4	I	92	7	1,589e+04	-4,068e+03	-0,26		0,58	13,14	56,98	66,84	67,36	1
5	SO	55	12	-7,973e+03	-7,973e+03								
7	SO	55	12	-7,972e+03	-7,971e+03								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	4,2960e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	1009,6	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)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,4540e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	57,7	kNm
Jedn. posudek		0,06	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	1,1980e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	28,2	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	3,4930e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	473,9	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,3080e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	177,5	kN
Jedn. posudek		0,02	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,0	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	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)

Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	57,7	kNm
Exponent ohybového poměru γ	α	2,00	
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	28,2	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Posudek (6.41) = 0,00 + 0,00 = 0,00 -

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: 1,700 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	12	1,979e+04	1,979e+04	1,00	0,43	1,00	4,54	9,00	10,00	13,77	1
3	SO	55	12	1,979e+04	1,979e+04	1,00	0,43	1,00	4,54	9,00	10,00	13,79	1
4	I	92	7	1,589e+04	-4,068e+03	-0,26		0,58	13,14	56,98	66,84	67,36	1
5	SO	55	12	-7,973e+03	-7,973e+03								
7	SO	55	12	-7,972e+03	-7,971e+03								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčniců		posuvné	posuvné	
Systémová délka	L	1,700	1,700	m
Součinitel vzpěru	k	1,63	4,76	
Vzpěrná délka	l_{cr}	2,770	8,090	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	4077,5	174,1	kN
Štíhlost	λ	46,73	226,15	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,50	2,41	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		b	c	
Imperfekce	α	0,34	0,49	
Redukční součinitel	χ	0,89	0,14	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	893,7	143,0	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	4,2960e-03	m ²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	143,0	kN
Jedn. posudek		0,18	-

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 rovinový vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.**Posudek klopení**

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,4540e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	953,6	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,25	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

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_{LT}	1,700	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	2,67	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,03	
Součinitel momentu na klopení	C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	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 2	
Průřezová plocha	A	4,2960e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,4540e-04	m ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	1,1980e-04	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	25,4	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	-3,3	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,0	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	1009,6	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	57,7	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	28,2	kNm
Redukční součinitel	χ_y	0,89	
Redukční součinitel	χ_z	0,14	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,91	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,67	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,54	
Interakční součinitel	k_{zz}	1,12	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B49 pozice 1,700 m.Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B49 pozice 0,000 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčnicků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	

Parametry interakční metody 2			
Posuvnost styčnicků z		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,90	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	-3,3	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	-0,2	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,LT}$	0,07	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	-0,78	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,40	

Posudek (6.61) = 0,03 + 0,05 + 0,00 = 0,08 -

Posudek (6.62) = 0,18 + 0,03 + 0,00 = 0,21 -

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	1,700	m
Stojina		nevztyžený	
Výška stojiny	h_w	116	mm
Tloušťka stojiny	t	7	mm
Materiálový součinitel	ε	1,00	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	16,57
Limit štíhlosti stojiny		60,00

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B12	2,523 / 5,326 m	RD27	S 235	NU - Nelineární únosnost	0,64 -
-----------	-----------------	------	-------	--------------------------	--------

Klíč kombinace	
NU - Nelineární únosnost / NK_MSÚ-Sada B (auto)86	

Dílicí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 2,523 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	51,0	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,0	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,0	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,0	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,1	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,0	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována.
Průřez byl klasifikován jako třída 3.

Posudek na tah

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

Průřezová plocha	A	5,7226e-04	m ²
Plastická tahová únosnost	N _{pl,Rd}	134,5	kN
Mezní tahová únosnost	N _{u,Rd}	148,3	kN
Tahová únosnost	N _{t,Rd}	134,5	kN
Jedn. posudek		0,38	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

Pružný modul průřezu	W _{el,y,min}	1,8919e-06	m ³
Pružný ohybový moment	M _{el,y,Rd}	0,4	kNm
Jedn. posudek		0,26	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A _v	5,7226e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V _z	V _{pl,z,Rd}	77,6	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.2 a rovnice (6.42)

Normálová napětí			
Index vlákna	Vlákno	1	
Normálové napětí od normálové síly N	σ _{N,Ed}	-89,1	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M _y	σ _{My,Ed}	-60,5	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M _z	σ _{Mz,Ed}	0,0	MPa
Celkové podélné napětí	σ _{tot,Ed}	-149,6	MPa
Jedn. posudek		0,64	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

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	W _{el,y}	1,8919e-06	m ³
Pružný kritický moment	M _{cr}	3,2	kNm
Poměrná štíhlost	λ _{rel,LT}	0,37	
Mezní štíhlost	λ _{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 _{LT}	5,326	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k _w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C ₁	1,13	
Součinitel momentu na klopení	C ₂	0,45	

Parametry M _{cr}			
Součinitel momentu na klopení	C ₃	0,53	
Vzdálenost středu smyku	d _z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z _g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β _y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z _j	0	mm

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B79	1,452 / 1,452 m	HEB140	S 235	NU - Nelineární únosnost	0,38 -
-----------	-----------------	--------	-------	--------------------------	--------

Klíč kombinace	
NU - Nelineární únosnost / NK_MSÚ-Sada B (auto)79	

Dílič souč. spolehlivosti	
γ _{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ _{M1} pro stabilitu	1,00
γ _{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f _y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f _u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 1,452 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N _{Ed}	-16,1	kN
Smyková síla	V _{y,Ed}	0,3	kN
Smyková síla	V _{z,Ed}	2,5	kN
Kroucení	T _{Ed}	0,0	kNm
Ohybový moment	M _{y,Ed}	4,1	kNm
Ohybový moment	M _{z,Ed}	0,0	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ ₁ [kN/m ²]	σ ₂ [kN/m ²]	ψ [-]	k _σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	12	-1,353e+04	-1,378e+04								
3	SO	55	12	-1,340e+04	-1,315e+04								
4	I	92	7	-8,624e+03	1,612e+04	-0,54		0,55	13,14	61,69	71,97	81,31	1
5	SO	55	12	2,103e+04	2,127e+04	0,99	0,43	1,00	4,54	9,00	10,00	13,78	1
7	SO	55	12	2,089e+04	2,065e+04	0,99	0,44	1,00	4,54	9,00	10,00	13,85	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	4,2960e-03	m ²
Tlaková únosnost	N _{c,Rd}	1009,6	kN
Jedn. posudek		0,02	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,4540e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	57,7	kNm
Jedn. posudek		0,07	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	1,1980e-04	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	28,2	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	3,4930e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	473,9	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,3080e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	177,5	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	1,0	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	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)

Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	57,7	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	28,2	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Posudek (6.41) = 0,00 + 0,00 = 0,01 -

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: 1,452 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	55	12	-1,353e+04	-1,378e+04								
3	SO	55	12	-1,340e+04	-1,315e+04								
4	I	92	7	-8,624e+03	1,612e+04	-0,54		0,55	13,14	61,69	71,97	81,31	1
5	SO	55	12	2,103e+04	2,127e+04	0,99	0,43	1,00	4,54	9,00	10,00	13,78	1
7	SO	55	12	2,089e+04	2,065e+04	0,99	0,44	1,00	4,54	9,00	10,00	13,85	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 1

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	posuvné	
Systémová délka	L	4,300	1,452	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	10,00	
Vzpěrná délka	l_{cr}	4,300	14,517	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	1691,5	54,1	kN
Štíhlost	λ	72,55	405,85	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,77	4,32	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		b	c	
Imperfekce	α	0,34	0,49	
Redukční součinitel	χ	0,74	0,05	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	748,3	48,5	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	4,2960e-03	m ²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	48,5	kN
Jedn. posudek		0,33	-

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 rovinový vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	2,4540e-04	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	781,7	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,27	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

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_{LT}	1,452	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,72	
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	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	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 2	
Průřezová plocha	A	4,2960e-03	m ²
Plastický modul průřezu	W _{pl,y}	2,4540e-04	m ³
Plastický modul průřezu	W _{pl,z}	1,1980e-04	m ³
Návrhová tlaková síla	N _{Ed}	16,1	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{y,Ed}	4,1	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{z,Ed}	-0,1	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N _{Rk}	1009,6	kN
Charakteristická momentová únosnost	M _{y,Rk}	57,7	kNm
Charakteristická momentová únosnost	M _{z,Rk}	28,2	kNm
Redukční součinitel	χ _y	0,74	
Redukční součinitel	χ _z	0,05	
Modifikovaný redukční součinitel	χ _{LT,mod}	1,00	
Interakční součinitel	k _{yy}	0,91	
Interakční součinitel	k _{yz}	0,79	
Interakční součinitel	k _{zy}	0,55	
Interakční součinitel	k _{zz}	1,32	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B80 pozice 0,571 m.Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B79 pozice 0,726 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{my}	0,90	
Posuvnost styčníků z		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mz}	0,90	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	M _{h,LT}	4,1	kNm
Moment v poli	M _{s,LT}	2,1	kNm
Součinitel	α _{s,LT}	0,52	
Poměr koncových momentů	ψ _{LT}	0,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mLT}	0,62	

Posudek (6.61) = 0,02 + 0,07 + 0,00 = 0,09 -

Posudek (6.62) = 0,33 + 0,04 + 0,00 = 0,38 -

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	1,452	m
Stojina		nevyztužený	
Výška stojiny	h _w	116	mm
Tloušťka stojiny	t	7	mm
Materiálový součinitel	ε	1,00	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h _w /t	16,57
Limit štíhlosti stojiny		60,00

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B51	1,184 / 2,663 m	RD20	S 235	NU - Nelineární únosnost	0,67 -
-----------	-----------------	------	-------	--------------------------	--------

Klíč kombinace
NU - Nelineární únosnost / NK_MSÚ-Sada B (auto)72

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 1,184 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	43,0	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,0	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,0	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,0	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,0	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,0	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována.
Průřez byl klasifikován jako třída 3.

Posudek na tah

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

Průřezová plocha	A	3,1400e-04	m ²
Plastická tahová únosnost	$N_{pl,Rd}$	73,8	kN
Mezní tahová únosnost	$N_{u,Rd}$	81,4	kN
Tahová únosnost	$N_{t,Rd}$	73,8	kN
Jedn. posudek		0,58	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

Pružný modul průřezu	$W_{el,y,min}$	7,6894e-07	m ³
Pružný ohybový moment	$M_{el,y,Rd}$	0,2	kNm
Jedn. posudek		0,09	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	3,1400e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	42,6	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	7	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,1	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	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 6.2.9.2 a rovnice (6.42)

Normálová napětí			
Index vlákna	Vlákno	1	
Normálové napětí od normálové síly N	$\sigma_{N,Ed}$	-136,8	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_y	$\sigma_{My,Ed}$	-20,2	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_z	$\sigma_{Mz,Ed}$	0,0	MPa
Celkové podélné napětí	$\sigma_{tot,Ed}$	-157,0	MPa
Jedn. posudek		0,67	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

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	$W_{el,y}$	7,6894e-07	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	1,9	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,31	
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_{LT}	2,663	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,13	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,45	
Součinitel momentu na klopení	C_3	0,53	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B99	0,850 / 1,700 m	IPE140	S 235	NU - Nelineární únosnost	0,29 -
-----------	-----------------	--------	-------	--------------------------	--------

Klíč kombinace	
NU - Nelineární únosnost / NK_MSÚ-Sada B (auto)85	

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,850 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-4,2	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,1	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,0	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,0	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	3,3	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,0	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	27	7	-3,839e+04	-3,854e+04								
3	SO	27	7	-3,828e+04	-3,813e+04								
4	I	112	5	-3,191e+04	3,703e+04	-0,86		0,52	23,87	68,35	79,13	107,35	1
5	SO	27	7	4,351e+04	4,366e+04	1,00	0,43	1,00	3,93	9,00	10,00	13,77	1
7	SO	27	7	4,340e+04	4,325e+04	1,00	0,43	1,00	3,93	9,00	10,00	13,81	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	1,6400e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	385,4	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)

Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	8,8300e-05	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	20,8	kNm
Jedn. posudek		0,16	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

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

Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	1,9300e-05	m ³
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	4,5	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	1,0624e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	144,1	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	7,6163e-04	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	103,3	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	2	
Celkový kroučicí moment	T_{Ed}	0,1	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	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)

Plastický ohybový moment	$M_{pl,y,Rd}$	20,8	kNm
Exponent ohybového poměru y	α	2,00	
Plastický ohybový moment	$M_{pl,z,Rd}$	4,5	kNm
Exponent ohybového poměru z	β	1,00	

Posudek (6.41) = 0,03 + 0,00 = 0,03 -

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: 1,020 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	27	7	-3,714e+04	-3,855e+04								
3	SO	27	7	-3,618e+04	-3,478e+04								
4	I	112	5	-3,050e+04	3,562e+04	-0,86		0,52	23,87	68,35	79,13	106,78	1
5	SO	27	7	4,226e+04	4,367e+04	0,97	0,43	1,00	3,93	9,00	10,00	13,81	1
7	SO	27	7	4,130e+04	3,990e+04	0,97	0,44	1,00	3,93	9,00	10,00	13,97	1

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčniců		posuvné	posuvné	
Systémová délka	L	1,700	1,700	m
Součinitel vzpěru	k	10,00	1,09	
Vzpěrná délka	l_{cr}	17,000	1,848	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	38,8	272,6	kN
Štíhlost	λ	295,99	111,67	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	3,15	1,19	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		a	b	
Imperfekce	α	0,21	0,34	
Redukční součinitel	χ	0,09	0,48	

Parametry vzpěru		yy	zz	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	36,3	186,6	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	1,6400e-03	m ²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	36,3	kN
Jedn. posudek		0,12	-

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 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení			
Metoda pro křivku klopení		Alternativní případ	
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	8,8300e-05	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	37,3	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,75	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

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_{LT}	1,700	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,13	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,45	
Součinitel momentu na klopení	C_3	0,53	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	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 2	
Průřezová plocha	A	1,6400e-03	m ²
Plastický modul průřezu	$W_{pl,y}$	8,8300e-05	m ³
Plastický modul průřezu	$W_{pl,z}$	1,9300e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	4,2	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	3,3	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,1	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	385,4	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	20,8	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	4,5	kNm
Redukční součinitel	χ_y	0,09	
Redukční součinitel	χ_z	0,48	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,98	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,56	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,59	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,93	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B99 pozice 0,850 m.
 Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B99 pozice 1,700 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Posuvnost styčníků z		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,90	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	0,0	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	3,3	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,LT}$	-0,01	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,21	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,95	

Posudek (6.61) = 0,12 + 0,16 + 0,01 = 0,29 -
 Posudek (6.62) = 0,02 + 0,09 + 0,02 = 0,14 -

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	1,700	m
Stojina		nevyztužený	
Výška stojiny	h_w	126	mm
Tloušťka stojiny	t	5	mm
Materiálový součinitel	ε	1,00	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	26,85
Limit štíhlosti stojiny		60,00

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B94	1,185 / 2,369 m	RD12	S 235	NU - Nelineární únosnost	0,88 -
-----------	-----------------	------	-------	--------------------------	--------

Klíč kombinace	
NU - Nelineární únosnost / NK_MSÚ-Sada B (auto)85	

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 1,185 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	18,6	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	0,0	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,0	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,0	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,0	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,0	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována. Průřez byl klasifikován jako třída 3.

Posudek na tah

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

Průřezová plocha	A	1,1304e-04	m ²
Plastická tahová únosnost	$N_{pl,Rd}$	26,6	kN
Mezní tahová únosnost	$N_{u,Rd}$	29,3	kN
Tahová únosnost	$N_{t,Rd}$	26,6	kN
Jedn. posudek		0,70	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

Pružný modul průřezu	$W_{el,y,min}$	1,6609e-07	m ³
Pružný ohybový moment	$M_{el,y,Rd}$	0,0	kNm
Jedn. posudek		0,18	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	3	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,2	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	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 6.2.9.2 a rovnice (6.42)

Normálová napětí			
Index vlákna	Vlákno	1	
Normálové napětí od normálové síly N	$\sigma_{N,Ed}$	-164,7	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_y	$\sigma_{M_y,Ed}$	-42,3	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_z	$\sigma_{M_z,Ed}$	0,0	MPa
Celkové podélné napětí	$\sigma_{tot,Ed}$	-207,0	MPa
Jedn. posudek		0,88	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

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	$W_{el,y}$	1,6609e-07	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	0,3	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,38	
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_{LT}	2,369	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,13	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,45	
Součinitel momentu na klopení	C_3	0,53	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	0	mm

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B109	0,000 / 0,338 m	Obdélník (200; 16)	S 235	NU - Nelineární únosnost	0,58 -
------------	-----------------	--------------------	-------	--------------------------	--------

Klíč kombinace	
NU - Nelineární únosnost / NK _{MSÚ} -Sada B (auto)82	

Dílní souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Obecné	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-4,1	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	1,9	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	7,0	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,0	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,0	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,0	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	200	16	1,289e+03	1,289e+03	1,00	0,43	1,00	12,50	9,00	10,00	13,77	3

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+. Průřez je klasifikován třídou 3

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	3,2000e-03	m ²
Tlaková únosnost	N _{c,Rd}	752,0	kN
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A _v	3,2000e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V _y	V _{pl,y,Rd}	434,2	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A _v	3,2000e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V _z	V _{pl,z,Rd}	434,2	kN
Jedn. posudek		0,02	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.2 a rovnice (6.42)

Normálová napětí			
Index vlákna	Vlákno	3	
Normálové napětí od normálové síly N	σ _{N,Ed}	1,3	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M _y	σ _{My,Ed}	0,0	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M _z	σ _{Mz,Ed}	0,0	MPa
Celkové podélné napětí	σ _{Tot,Ed}	1,3	MPa
Jedn. posudek		0,01	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ ₁ [kN/m ²]	σ ₂ [kN/m ²]	ψ [-]	k _σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	200	16	1,289e+03	1,289e+03	1,00	0,43	1,00	12,50	9,00	10,00	13,77	3

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 3

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčnicků		posuvné	posuvné	
Systémová délka	L	4,056	0,338	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	2,15	
Vzpěrná délka	l _{cr}	4,056	0,728	m
Kritické Eulerovo zatížení	N _{cr}	1343,7	267,3	kN
Štíhlost	λ	70,25	157,52	
Poměrná štíhlost	λ _{rel}	0,75	1,68	
Mezní štíhlost	λ _{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)

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	l_{cr}	0,338	m
Pružné kritické zatížení	$N_{cr,T}$	7346,9	kN
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,T}$	0,32	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	

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

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 2	
Průřezová plocha	A	3,2000e-03	m ²
Pružný modul průřezu	$W_{el,y}$	1,0667e-04	m ³
Pružný modul průřezu	$W_{el,z}$	8,5333e-06	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	4,1	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	7,7	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,6	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	752,0	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	25,1	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	2,0	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,90	
Interakční součinitel	k_{zy}	1,00	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,90	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B207 pozice 0,338 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B109 pozice 0,338 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.2
Posuvnost styčnicků y		posuvné
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90
Posuvnost styčnicků z		posuvné
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,90
Výsledný typ zatížení LT		liniový moment M
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,00
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,60

Posudek (6.61) = 0,01 + 0,28 + 0,27 = 0,55 -

Posudek (6.62) = 0,01 + 0,31 + 0,27 = 0,58 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B151	0,145 / 1,450 m	L g (300; 170; 8; 8)	S 235	NU - Nelineární únosnost	0,08 -
------------	-----------------	----------------------	-------	--------------------------	--------

Klíč kombinace	
NU - Nelineární únosnost / NK_MSÚ-Sada B (auto)82	

Dílič souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál			
Mez kluzu	f_y	235,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	360,0	MPa
Výroba		Obecné	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,145 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	0,1	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-0,8	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-0,8	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,0	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	0,7	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	-0,3	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	166	8	-7,991e+03	1,875e+03	-4,26	23,80	0,19	20,75	108,66	120,73	102,45	1
2	UO	296	8	1,875e+03	1,511e+03	0,81	0,50	1,00	37,00	9,00	10,00	14,91	4

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 4

Efektivní průřez M_y

Výpočet efektivní šířky

Podle EN 1993-1-5 čl. 4.4

Id	Typ	b_p [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	λ_p [-]	ρ [-]	b_e [mm]	b_{e1} [mm]	b_{e2} [mm]
1	UO	166	1,166e+04	-1,379e+05	-11,83	23,80	0,15	1,00	166		
2	UO	296	2,350e+05	1,166e+04	0,05	0,56	1,74	0,51	152		

Efektivní průřez M_z

Výpočet efektivní šířky

Podle EN 1993-1-5 čl. 4.4

Id	Typ	b_p [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	ψ [-]	k_σ [-]	λ_p [-]	ρ [-]	b_e [mm]	b_{e1} [mm]	b_{e2} [mm]
1	UO	166	1,407e+05	-2,350e+05	-1,67	23,80	0,15	1,00	166		
2	UO	296	1,407e+05	-8,804e+04	-0,63	11,52	0,38	1,00	296		

Efektivní vlastnosti						
Efektivní plocha	A_{eff}	2,0699e-03	m ²			
Efektivní moment setrvačnosti	$I_{eff,y}$	1,0754e-05	m ⁴	$I_{eff,z}$	5,3516e-06	m ⁴
Efektivní modul průřezu	$W_{eff,y}$	5,3008e-05	m ³	$W_{eff,z}$	5,3791e-05	m ³
Posun těžiště	$e_{N,y}$	-60	mm	$e_{N,z}$	0	mm

Posudek na tah

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

Průřezová plocha	A	3,6960e-03	m ²
Plastická tahová únosnost	$N_{pl,Rd}$	868,6	kN
Mezní tahová únosnost	$N_{u,Rd}$	958,0	kN
Tahová únosnost	$N_{t,Rd}$	868,6	kN

Jedn. posudek		0,00	-
---------------	--	------	---

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.15)

Efektivní modul průřezu	$W_{eff,y,min}$	5,3008e-05	m ³
Ohybový moment	$M_{c,y,Rd}$	12,5	kNm
Jedn. posudek		0,06	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.15)

Efektivní modul průřezu	$W_{eff,z,min}$	5,3791e-05	m ³
Ohybový moment	$M_{c,z,Rd}$	12,6	kNm
Jedn. posudek		0,02	-

Posudek smyku pro V_y

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	3,0150e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_y	$V_{pl,y,Rd}$	409,1	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Posudek smyku pro V_z

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

Součinitel smykové korekce	η	1,20	
Smyk. plocha	A_v	2,5356e-03	m ²
Plastická smyková únosnost pro V_z	$V_{pl,z,Rd}$	344,0	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Poznámka: Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	12	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,0	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	135,7	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 6.2.9.3 a rovnice (6.43)

Efektivní vlastnosti			
Průřezová plocha	A	3,6960e-03	m ²
Efektivní modul průřezu	$W_{eff,y}$	5,3008e-05	m ³
Efektivní modul průřezu	$W_{eff,z}$	5,3791e-05	m ³

Normálová napětí			
Normálové napětí od normálové síly N	$\sigma_{N,Ed}$	0,0	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_y	$\sigma_{M_y,Ed}$	13,5	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_z	$\sigma_{M_z,Ed}$	5,6	MPa
Celkové podélné napětí	$\sigma_{tot,Ed}$	19,1	MPa
Jedn. posudek		0,08	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,450 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	166	8	6,089e+03	-1,895e+02	-0,03	0,58	0,97	20,75	9,28	10,31	15,95	4
2	UO	296	8	-1,895e+02	-3,164e+03								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 4

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	
Efektivní modul průřezu	$W_{eff,y}$	5,3008e-05	m ³
Pružný kritický moment	M_{Gr}	443,0	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,17	
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_{LT}	1,450	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	2,36	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,15	
Součinitel momentu na klopení	C_3	0,00	
Vzdálenost středu smyku	d_z	-80	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	190	mm
Konstanta monosymetrie	z_j	-95	mm

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

2.MS - POSOUZENÍ DEFORMACE

Celková deformace svislá Z

$L_y =$ 4,30 m

$w_{tot,inst} =$ 8,10 mm

$w_{tot,lim} =$ 1/250 L_y

$w_{tot,inst} < w_{tot,lim}$		
8,10	<	17,20

mm

VYHOVUJE

Celková deformace vodorovná X

$L_y =$ 5,30 m

$w_{tot,inst} =$ 5,10 mm

$w_{tot,lim} =$ 1/250 L_y

$w_{tot,inst} < w_{tot,lim}$		
5,10	<	21,20

mm

VYHOVUJE

Celková deformace vodorovná Y

$L_y =$ 5,30 m

$w_{tot,inst} =$ 7,80 mm

$w_{tot,lim} =$ 1/250 L_y

$w_{tot,inst} < w_{tot,lim}$		
7,80	<	21,20

mm

VYHOVUJE

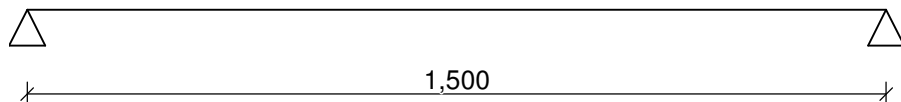
5/ POSOUZENÍ PODESTY

5.1/ NOSNÍK PODESTY – POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI A DEFORMACÍ

Délka dílce: 1,500 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
1,500	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	1,500	T-průřez 100x66	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

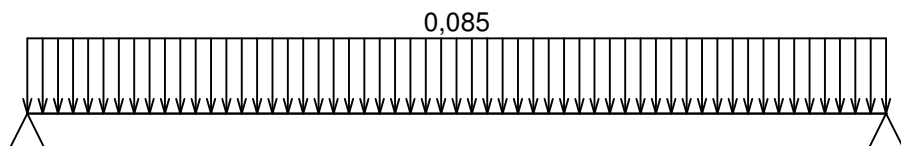
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60

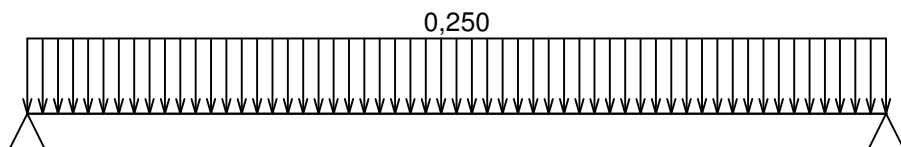
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

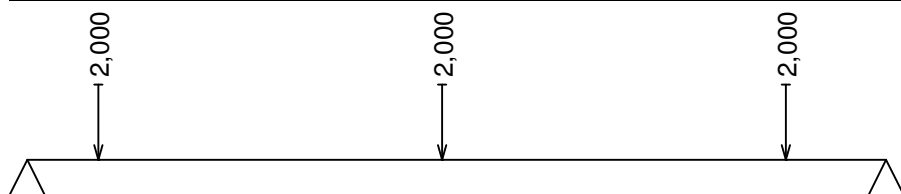
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,500	0,085kN/m	-



G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,500	0,250kN/m	-



Q3 silové-proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
síla	0,125	-	2,000kN	-
síla	0,725	-	2,000kN	-
síla	1,325	-	2,000kN	-



Kombinace

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f, \text{sup}, 1}(1,35) \cdot G1 + \gamma_{f, \text{sup}, 2}(1,35) \cdot G2 + \gamma_{f, \text{sup}, 3}(1,50) \cdot \psi_{0,3}(0,70) \cdot Q3$
1(b)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f, \text{sup}, 1}(1,35) \cdot \xi_{1,1}(0,85) \cdot G1 + \gamma_{f, \text{sup}, 2}(1,35) \cdot \xi_{2,2}(0,85) \cdot G2 + \gamma_{f, \text{sup}, 3}(1,50) \cdot Q3$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 3

Q3:G1+G2:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	3,151	1,141	3,351	-
Min. hodnota	-3,351	0,000	3,151	-

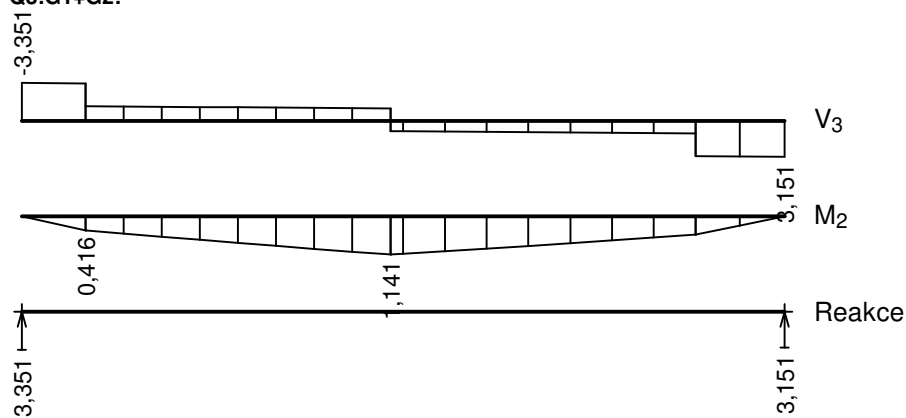
Q3:G1+G2 (var.a):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	3,384	1,227	3,594	-
Min. hodnota	-3,594	0,000	3,384	-

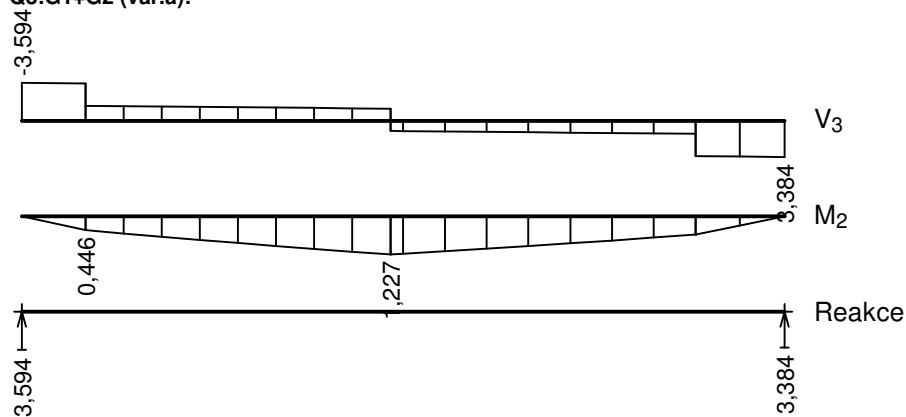
Q3:G1+G2 (var.b):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	4,638	1,679	4,938	-
Min. hodnota	-4,938	0,000	4,638	-

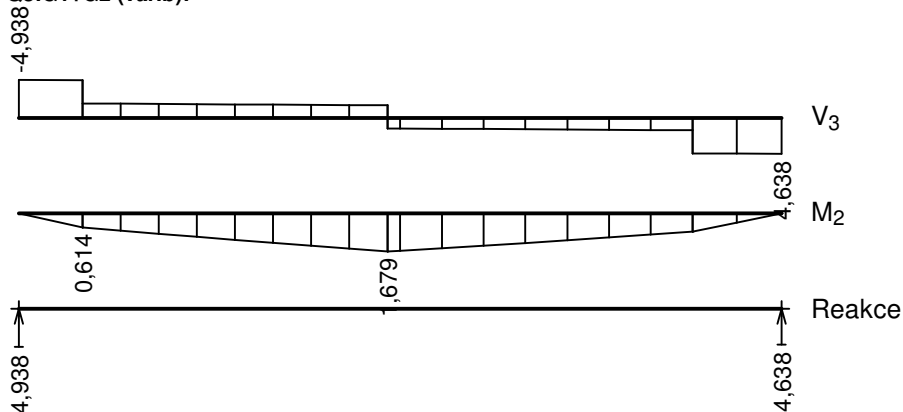
Q3:G1+G2:



Q3:G1+G2 (var.a):



Q3:G1+G2 (var.b):



Extrémny reakci

Extrémny reakci základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 4,938 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2 (var.b)
0,000	Min $R_z = 3,594 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2 (var.a)
1,500	Max $R_z = 4,638 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2 (var.b)
1,500	Min $R_z = 3,384 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2 (var.a)

Extrémny reakci charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 3,351 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2
0,000	Min $R_z = 3,351 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2
1,500	Max $R_z = 3,151 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2
1,500	Min $R_z = 3,151 \text{ kN}$ - Q3:G1+G2

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	I_{z1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	1,500	1,500	Prostý nosník, spojitě zatížení	1,000

Klopení od momentu M_z :

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	I_{y1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	1,500	Nezadáno	Nezadáno	-

1.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2 (var.b); Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$1,660 \text{ kN} < 65,125 \text{ kN}$ Vyhovuje

Ohybový moment: $M_y = 1,679 \text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 3,799 \text{ kNm}$

$|0,442| < 1$ Vyhovuje

Průřez vyhovuje

Průhyb

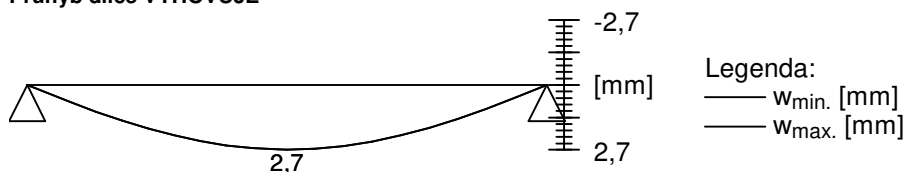
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je $2,7 \text{ mm}$ v bodě $x = 0,750 \text{ m}$

Maximální povolená deformace dílce je $1,500 \text{ m} / 250,0 = 6,0 \text{ mm}$

$2,7 \text{ mm} < 6,0 \text{ mm} \Rightarrow$ Vyhovuje

Průhyb dílce VYHOVUJE

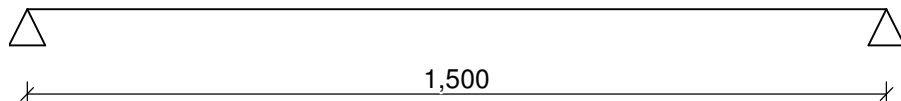


5.2/ NOSNÍK PODESTY – POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI

Délka dílce: 1,500 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
1,500	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	1,500	T-průřez 100x66	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Požární detail

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

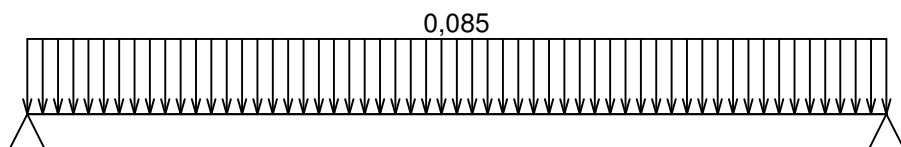
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60

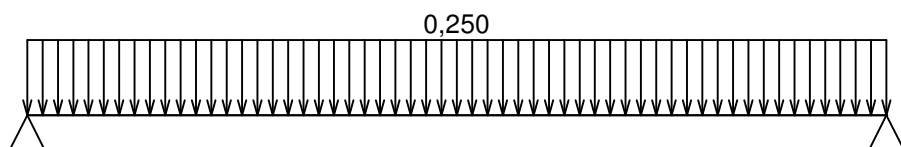
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

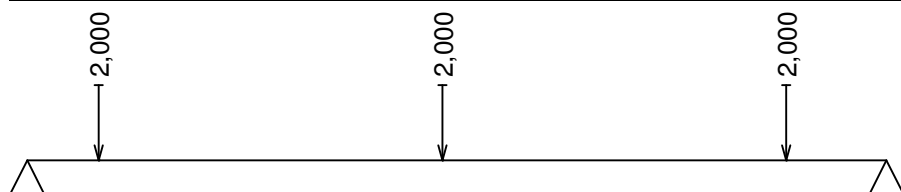
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,500	0,085kN/m	-



G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,500	0,250kN/m	-



Q3 silové-proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
síla	0,125	-	2,000kN	-
síla	0,725	-	2,000kN	-
síla	1,325	-	2,000kN	-



Kombinace

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2; mimořádná kombinace
	G1 + G2 + $\Psi_{1,3}(0,70)*Q3$

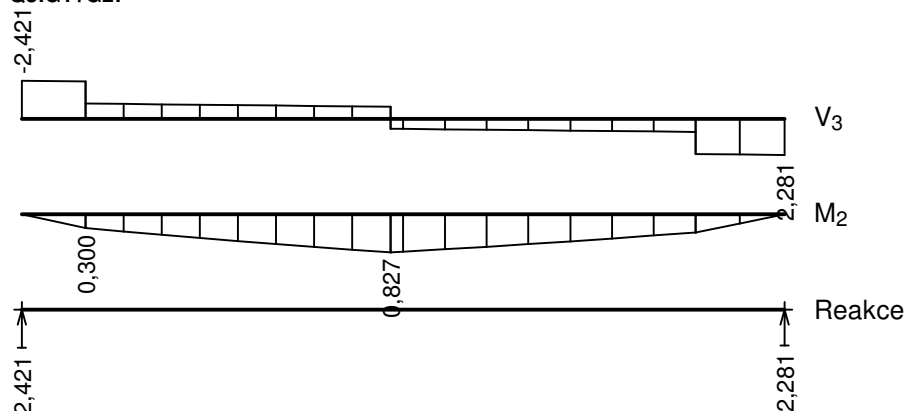
Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Q3:G1+G2:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	2,281	0,827	2,421	-
Min. hodnota	-2,421	0,000	2,281	-

Q3:G1+G2:



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí mimořádná návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 2,421$ kN - Q3:G1+G2
0,000	Min $R_z = 2,421$ kN - Q3:G1+G2
1,500	Max $R_z = 2,281$ kN - Q3:G1+G2
1,500	Min $R_z = 2,281$ kN - Q3:G1+G2

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	l_{z1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	1,500	1,500	Prostý nosník, spojitě zatížení	1,000

Klopení od momentu M_z :

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	l_{y1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	1,500	Nezadáno	Nezadáno	-

1.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2; Třída průřezu: 2

Kritická teplota: 710,2°C Doba požární odolnosti: 15,1 min \geq 15,0 min **Vyhovuje**

Posouzení v čase $t = 15,0$ min:

Teplota plynů: 738,6°C Teplota oceli: 709,8°C

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

0,778 kN < 14,209 kN **Vyhovuje**

Ohybový moment: $M_y = 0,827$ kNm

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 0,829$ kNm

$|0,998| < 1$ **Vyhovuje**

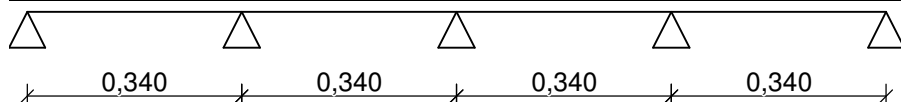
Průřez vyhovuje

5.3/ NOSNÍK PODESTY – POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI A DEFORMACÍ

Délka dílce: 1,360 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	kloub	-	-
0,340	kloub	-	-
0,680	kloub	-	-
1,020	kloub	-	-
1,360	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	1,360	tyč hranatá 200x6	0,0

Material

Název: EN 10210-1 : S 235

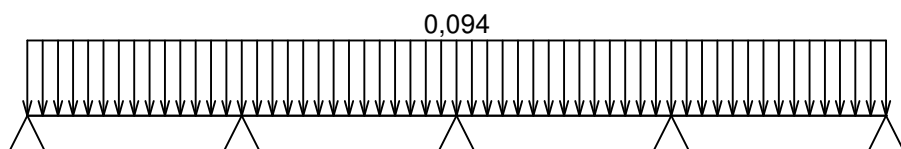
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg. **	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné-ŠACH 1	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60
4	Q4 silové-proměnné-ŠACH 2	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60

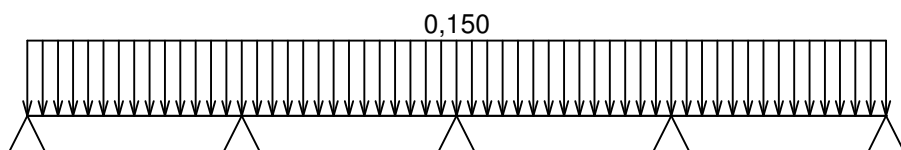
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

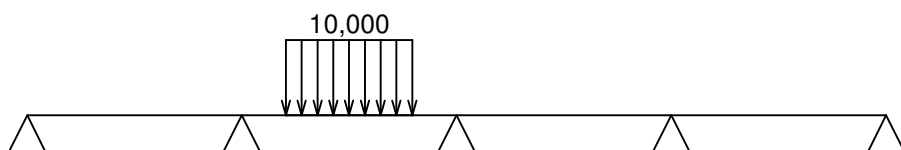
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,360	0,094kN/m	-



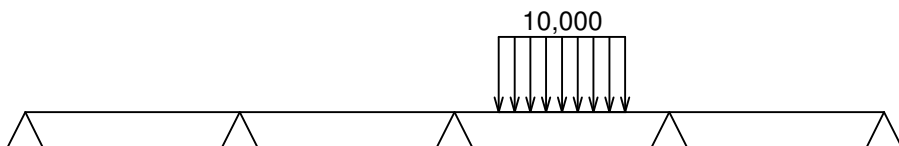
G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,360	0,150kN/m	-



Q3 silové-proměnné-ŠACH 1 - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,410	0,200	10,000kN/m	-



Q4 silové-proměnné-ŠACH 2 - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,750	0,200	10,000kN/m	-



Kombinace

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1(a)	Q3+Q4:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,50)*\psi_{0,3}(0,70)*Q3 + \gamma_{f,sup,4}(1,50)*\psi_{0,4}(0,70)*Q4$
1(b)	Q3+Q4:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*\xi_{s,1}(0,85)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*\xi_{s,2}(0,85)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,50)*Q3 + \gamma_{f,sup,4}(1,50)*Q4$
2(a)	Q4:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,4}(1,50)*\psi_{0,4}(0,70)*Q4$
2(b)	Q4:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*\xi_{s,1}(0,85)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*\xi_{s,2}(0,85)*G2 + \gamma_{f,sup,4}(1,50)*Q4$
3(a)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,50)*\psi_{0,3}(0,70)*Q3$
3(b)	Q3:G1+G2; alternativní - základní kombinace s redukcí zatížení
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*\xi_{s,1}(0,85)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*\xi_{s,2}(0,85)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,50)*Q3$

Vysvětlivky: varianta (a) = varianta s kombinační hodnotou hlavního proměnného zatížení
 varianta (b) = varianta s redukovánými hodnotami stálých zatížení

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3+Q4:G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3 + Q4
2	Q4:G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q4
3	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 9

Q3+Q4:G1+G2:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	1,228	0,057	2,456	-
Min. hodnota	-1,228	-0,099	-0,062	-

Q4:G1+G2:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	1,033	0,075	1,267	-
Min. hodnota	-1,050	-0,050	-0,118	-

Q3:G1+G2:

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	1,050	0,075	1,267	-
Min. hodnota	-1,033	-0,050	-0,118	-

Q3+Q4:G1+G2 (var.a):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	1,301	0,060	2,602	-
Min. hodnota	-1,301	-0,104	-0,055	-

Q3+Q4:G1+G2 (var.b):

	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Max. hodnota	1,829	0,084	3,657	-

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Min. hodnota	-1,829	-0,147	-0,105	-

Q4:G1+G2 (var.a):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	1,098	0,079	1,353	-
Min. hodnota	-1,114	-0,053	-0,096	-

Q4:G1+G2 (var.b):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	1,533	0,112	1,873	-
Min. hodnota	-1,562	-0,075	-0,211	-

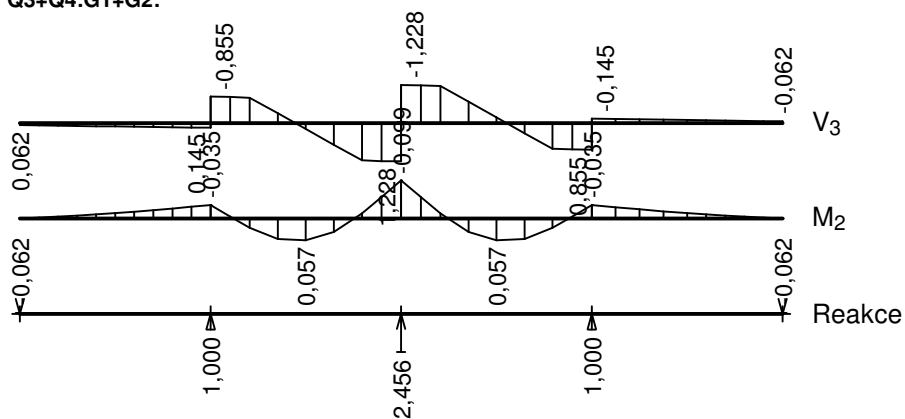
Q3:G1+G2 (var.a):

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	1,114	0,079	1,353	-
Min. hodnota	-1,098	-0,053	-0,096	-

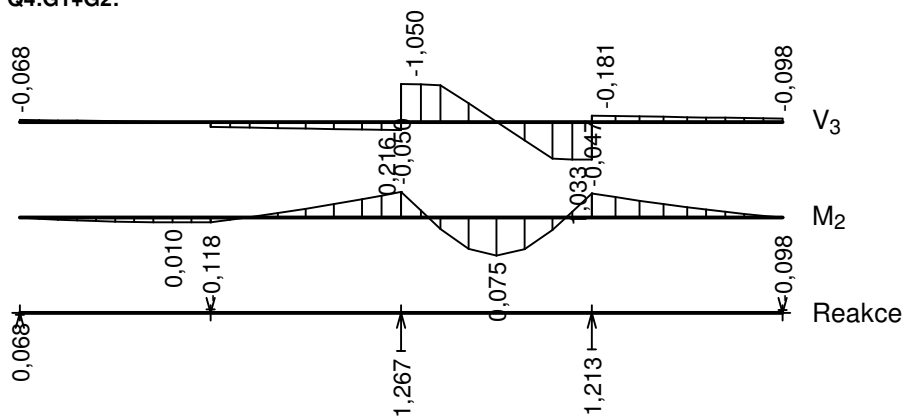
Q3:G1+G2 (var.b):

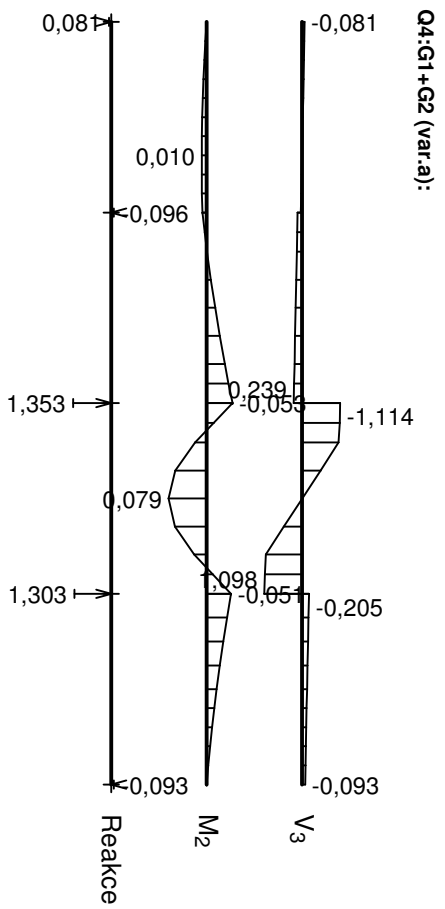
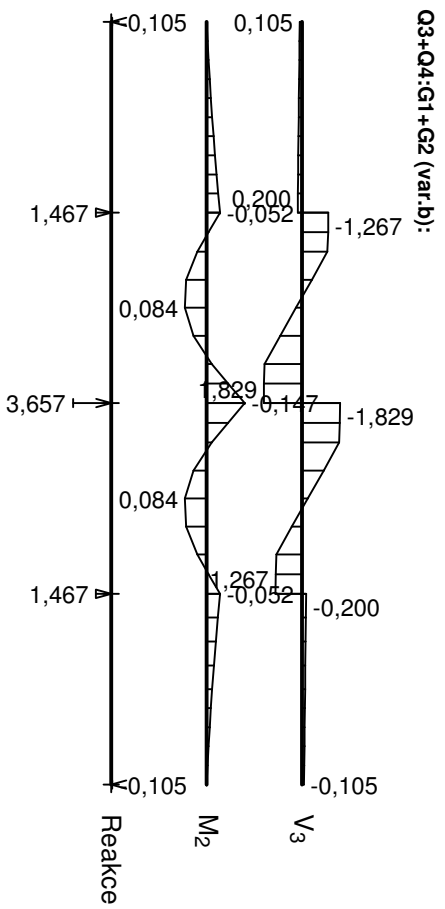
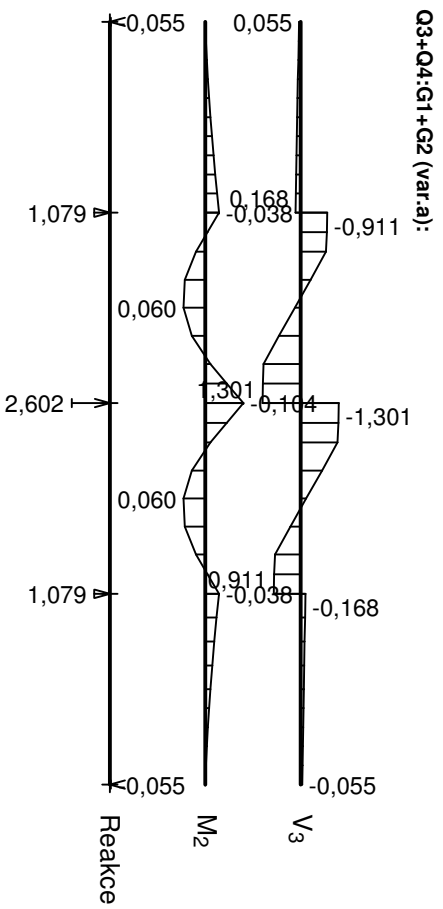
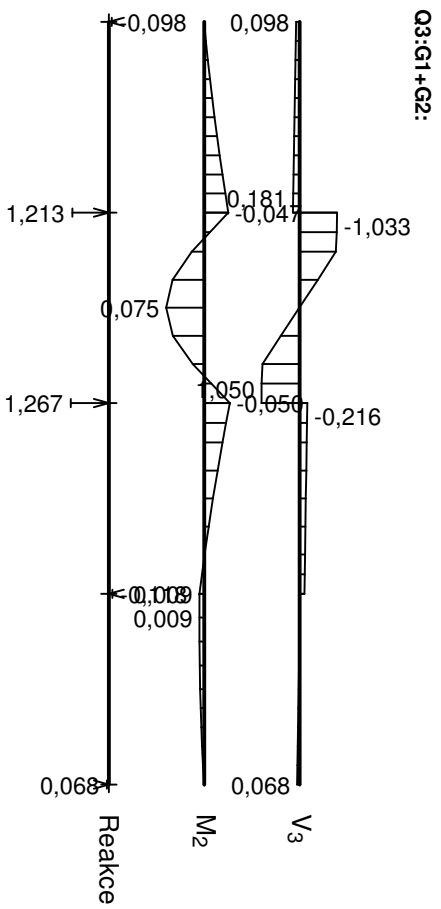
	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	1,562	0,112	1,873	-
Min. hodnota	-1,533	-0,075	-0,211	-

Q3+Q4:G1+G2:

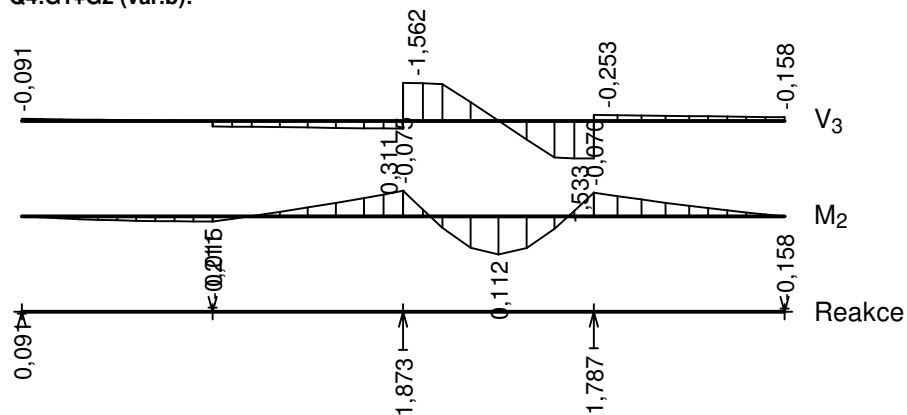


Q4:G1+G2:

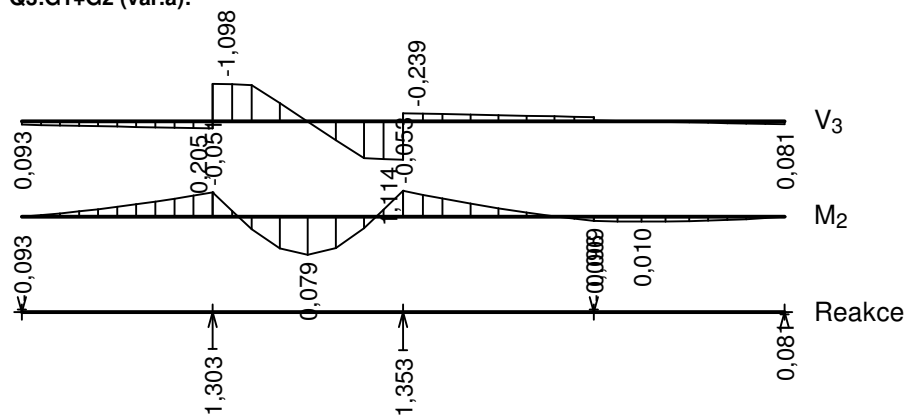




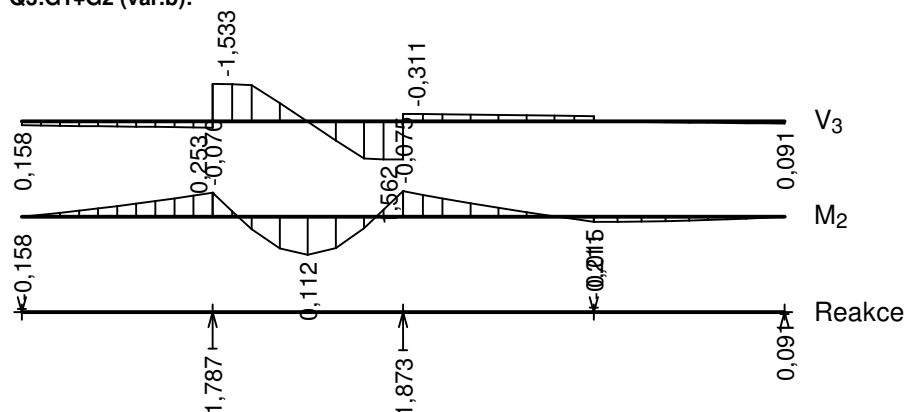
Q4:G1+G2 (var.b):



Q3:G1+G2 (var.a):



Q3:G1+G2 (var.b):



Extrémny reakcí

Extrémny reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 0,091\text{kN}$ - Q4:G1+G2 (var.b)
0,000	Min $R_z = -0,158\text{kN}$ - Q3:G1+G2 (var.b)
0,340	Max $R_z = 1,787\text{kN}$ - Q3:G1+G2 (var.b)
0,340	Min $R_z = -0,211\text{kN}$ - Q4:G1+G2 (var.b)
0,680	Max $R_z = 3,657\text{kN}$ - Q3+Q4:G1+G2 (var.b)
0,680	Min $R_z = 1,353\text{kN}$ - Q4:G1+G2 (var.a)
1,020	Max $R_z = 1,787\text{kN}$ - Q4:G1+G2 (var.b)
1,020	Min $R_z = -0,211\text{kN}$ - Q3:G1+G2 (var.b)
1,360	Max $R_z = 0,091\text{kN}$ - Q3:G1+G2 (var.b)
1,360	Min $R_z = -0,158\text{kN}$ - Q4:G1+G2 (var.b)

Extrémny reakci charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 0,068\text{kN} - Q4:G1+G2$
0,000	Min $R_z = -0,098\text{kN} - Q3:G1+G2$
0,340	Max $R_z = 1,213\text{kN} - Q3:G1+G2$
0,340	Min $R_z = -0,118\text{kN} - Q4:G1+G2$
0,680	Max $R_z = 2,456\text{kN} - Q3+Q4:G1+G2$
0,680	Min $R_z = 1,267\text{kN} - Q4:G1+G2$
1,020	Max $R_z = 1,213\text{kN} - Q4:G1+G2$
1,020	Min $R_z = -0,118\text{kN} - Q3:G1+G2$
1,360	Max $R_z = 0,068\text{kN} - Q3:G1+G2$
1,360	Min $R_z = -0,098\text{kN} - Q4:G1+G2$

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	l_{z1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	1,360	1,360	Prostý nosník, spojitě zatížení	1,000

Klopení od momentu M_z :

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	l_{y1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	1,360	Nezadáno	Nezadáno	-

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3+Q4:G1+G2 (var.b); Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

1,829 kN < 81,406 kN **Vyhovuje**

Ohybový moment: $M_y = -0,147\text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = -0,423\text{ kNm}$

$|0,348| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Průhyb

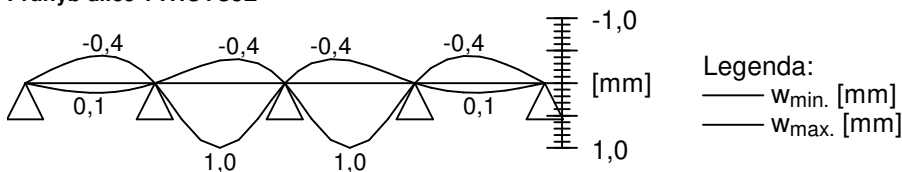
Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 1,0mm v bodě $x = 0,510\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $0,340\text{m} / 200,0 = 1,7\text{mm}$

$1,0\text{mm} < 1,7\text{mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Průhyb dílce **VYHOVUJE**

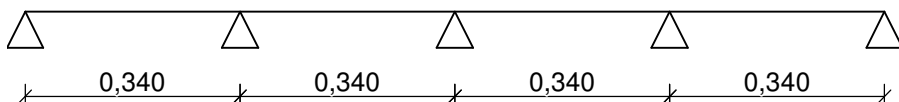


5.4/ PLECH PODESTY – POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI

Délka dílce: 1,360 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m³]
0,000	kloub	-	-
0,340	kloub	-	-
0,680	kloub	-	-
1,020	kloub	-	-
1,360	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	1,360	tyč hranatá 200x6	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Požární detail

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné-ŠACH 1	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60
4	Q4 silové-proměnné-ŠACH 2	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60

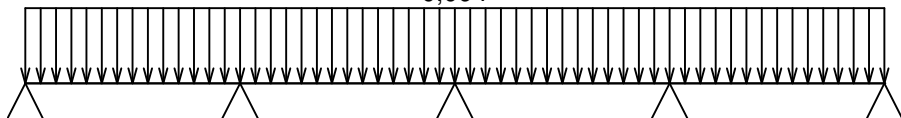
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

G1 vlastní tíha-stálé - zatížení

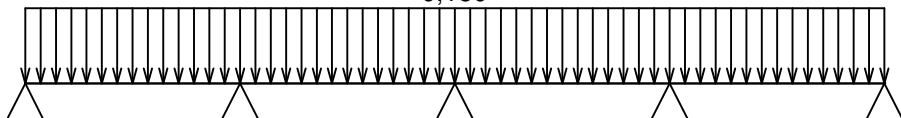
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,360	0,094kN/m	-

0,094

**G2 silové-stálé - zatížení**

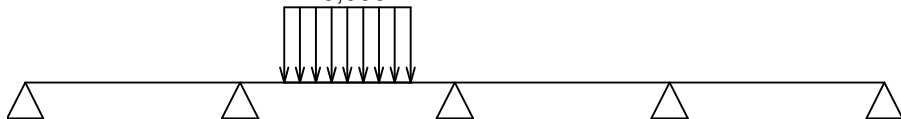
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	1,360	0,150kN/m	-

0,150

**Q3 silové-proměnné-ŠACH 1 - zatížení**

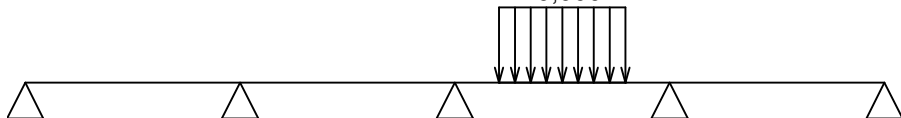
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,410	0,200	10,000kN/m	-

10,000

**Q4 silové-proměnné-ŠACH 2 - zatížení**

Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,750	0,200	10,000kN/m	-

10,000



Kombinace

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3+Q4:G1+G2; mimořádná kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{1,3}(0,70)*Q3 + \psi_{1,4}(0,70)*Q4$
2	Q4:G1+G2; mimořádná kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{1,4}(0,70)*Q4$
3	Q3:G1+G2; mimořádná kombinace
	$G1 + G2 + \psi_{1,3}(0,70)*Q3$

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 3

Q3+Q4:G1+G2:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	0,871	0,040	1,742	-
Min. hodnota	-0,871	-0,070	-0,034	-

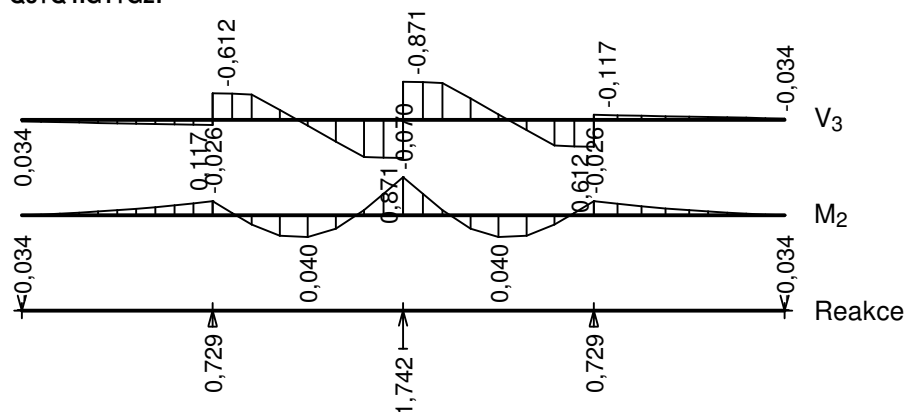
Q4:G1+G2:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	0,736	0,053	0,910	-
Min. hodnota	-0,747	-0,036	-0,059	-

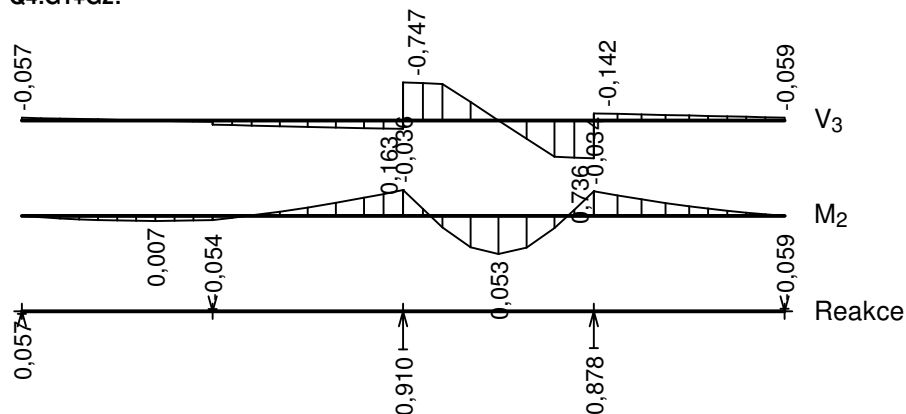
Q3:G1+G2:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	0,747	0,053	0,910	-
Min. hodnota	-0,736	-0,036	-0,059	-

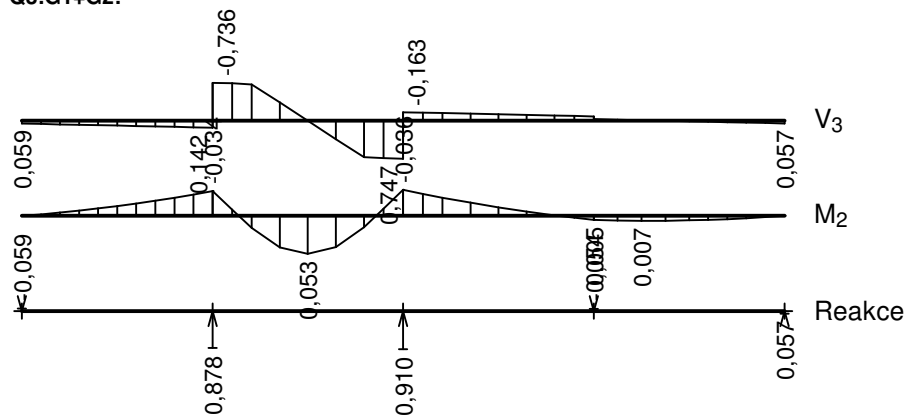
Q3+Q4:G1+G2:



Q4:G1+G2:



Q3:G1+G2:



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí mimořádná návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 0,057\text{kN}$ - Q4:G1+G2
0,000	Min $R_z = -0,059\text{kN}$ - Q3:G1+G2
0,340	Max $R_z = 0,878\text{kN}$ - Q3:G1+G2
0,340	Min $R_z = -0,054\text{kN}$ - Q4:G1+G2
0,680	Max $R_z = 1,742\text{kN}$ - Q3+Q4:G1+G2
0,680	Min $R_z = 0,910\text{kN}$ - Q4:G1+G2
1,020	Max $R_z = 0,878\text{kN}$ - Q4:G1+G2
1,020	Min $R_z = -0,054\text{kN}$ - Q3:G1+G2
1,360	Max $R_z = 0,057\text{kN}$ - Q3:G1+G2
1,360	Min $R_z = -0,059\text{kN}$ - Q4:G1+G2

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	I_{z1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	1,360	1,360	Prostý nosník, spojitě zatížení	1,000

Klopení od momentu M_z :

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	I_{y1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	1,360	Nezadáno	Nezadáno	-

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3+Q4:G1+G2; Třída průřezu: 1

Kritická teplota: 754,4°C Doba požární odolnosti: 20,5 min \geq 15,0 min Vyhovuje

Posouzení v čase $t = 15,0$ min:

Teplota plynů: 738,6°C Teplota oceli: 713,4°C

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

0,871 kN < 17,411 kN Vyhovuje

Ohybový moment: $M_y = -0,070$ kNm

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = -0,090$ kNm

$|0,770| < 1$ Vyhovuje

Průřez vyhovuje

6/ VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL PRO POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI

1. 1D vnitřní síly; N

Hodnoty: N

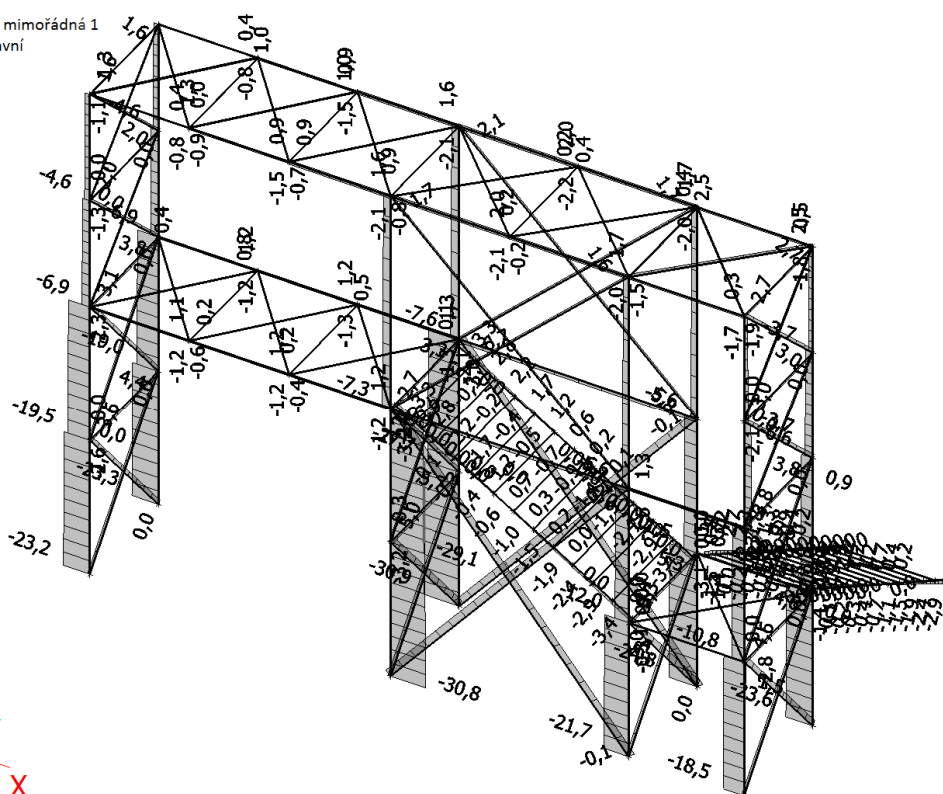
Nelineární výpočet

Třída: NM-Nelineární mimořádná 1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dilec

Výběr: Vše



2. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

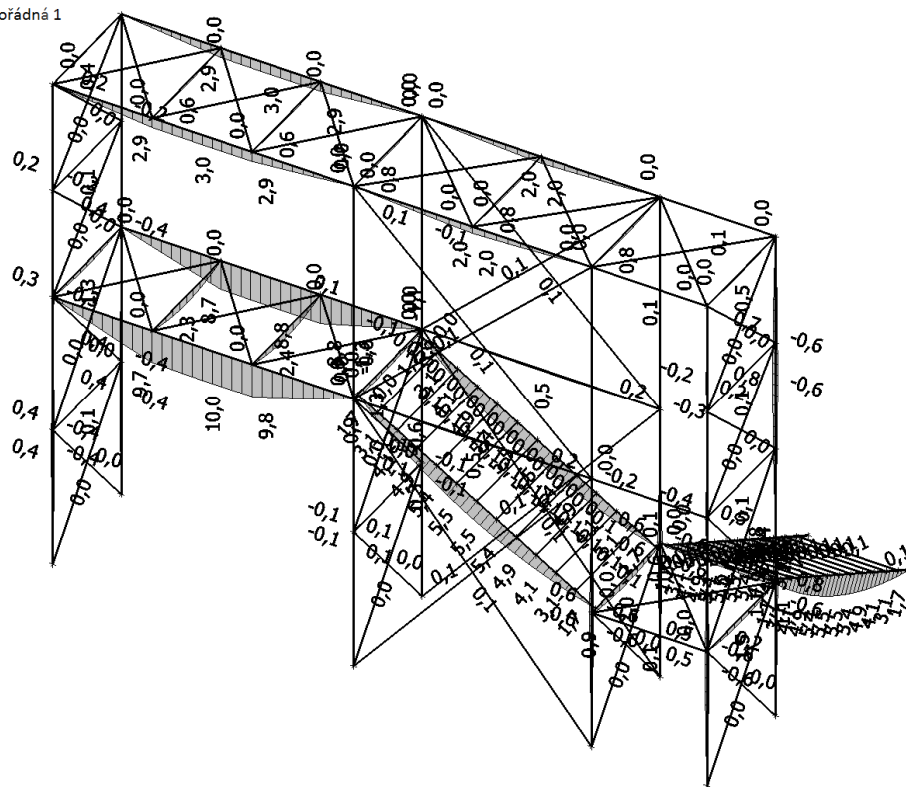
Nelineární výpočet

Třída: NM-Nelineární mimořádná 1

Souřadný systém: Hlavní

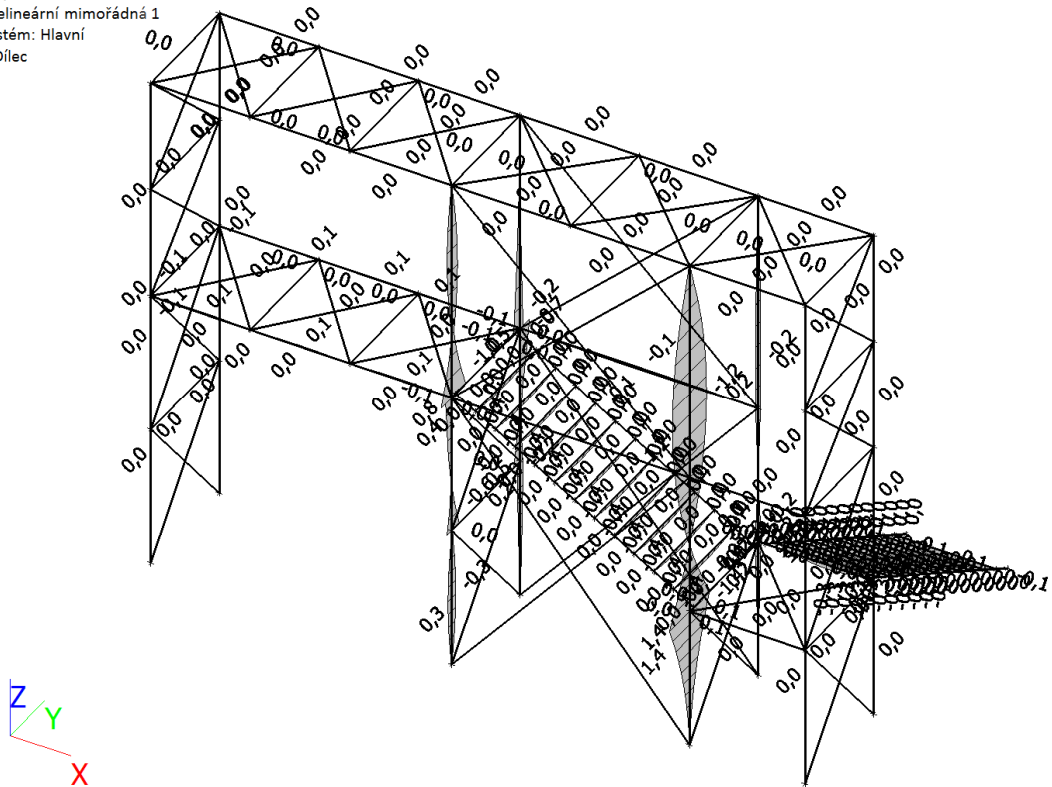
Extrém 1D: Dilec

Výběr: Vše



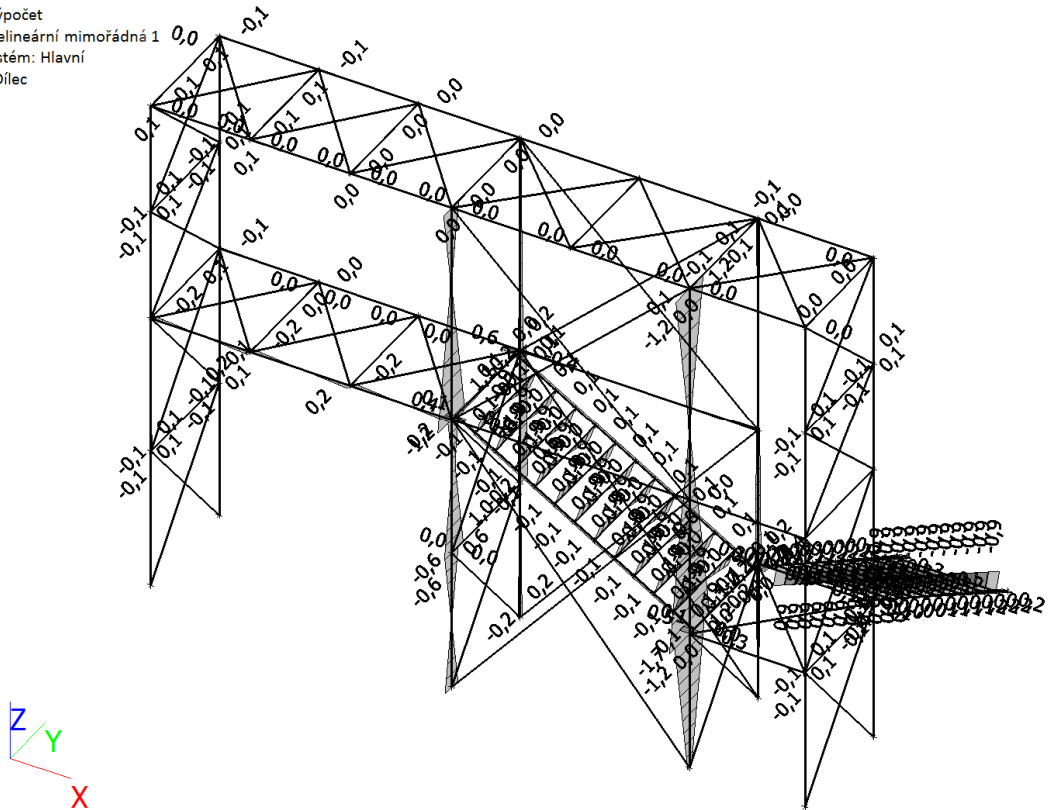
3. 1D vnitřní síly; M_z

Hodnoty: M_z
Nelineární výpočet
Třída: NM-Nelineární mimořádná 1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



4. 1D vnitřní síly; V_y

Hodnoty: V_y
Nelineární výpočet
Třída: NM-Nelineární mimořádná 1
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Dílec
Výběr: Vše



5. 1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

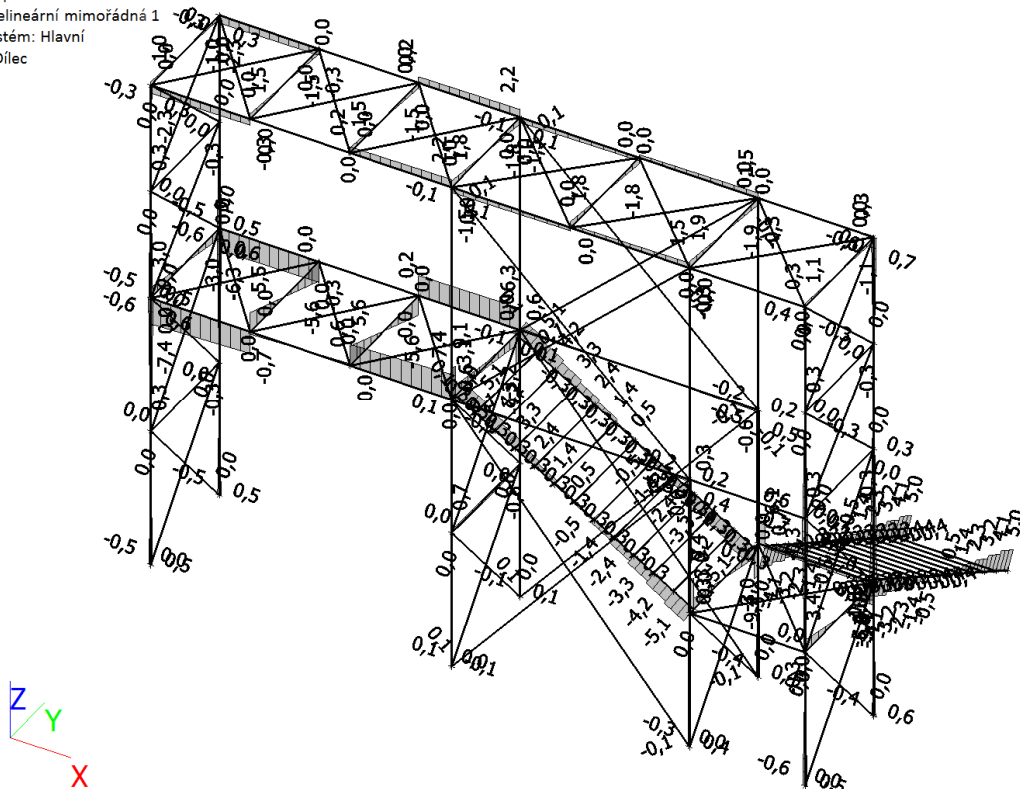
Nelineární výpočet

Třída: NM-Nelineární mimořádná 1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše



6. 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet

Třída: NM-Nelineární mimořádná 1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B139	2,050	NK_Mimořádná - PBŘ8	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	-30,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
B141	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ3	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	1,5	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
B136	0,100	NK_Mimořádná - PBŘ2	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	0,0	0,1	-9,4	0,0	0,0	0,0
B73	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ8	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	-0,1	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0
B73	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ10	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	-0,1	-0,1	5,3	0,0	0,0	0,0
B45	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ10	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	-0,3	0,4	9,1	0,0	-1,3	0,0
B136	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ2	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	0,0	0,1	-9,0	0,0	0,9	0,0
B7	2,050	NK_Mimořádná - PBŘ5	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	-6,3	-1,7	0,0	0,0	0,0	-1,4
B7	2,050	NK_Mimořádná - PBŘ3	CS1 -SLOUPEK 1 - HEB140	-6,3	1,7	0,0	0,0	0,0	1,4

7. 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet

Třída: NM

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B49	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	0,3	0,0	0,3	0,0	-0,1	0,0
B42	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	0,0	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0
B35	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
B29	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	-0,1	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0
B144	0,100	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	-0,2	-0,1	-8,2	0,0	-0,6	0,0

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B146	0,750-	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0
B137	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0
B143	1,500	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS2-PŘÍČNÍK 1 - HEB140	-0,2	0,0	-2,4	0,0	0,2	0,0

8. 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet

Třída: NM

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B47	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	-0,1	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0
B126	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	0,0	0,0	-0,8	0,0	1,8	0,0
B80	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	0,0	0,0	0,2	0,0	2,6	0,0
B21	1,421	NK_Mimořádná - PBŘ3.1	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	0,0	0,0	-2,1	0,0	0,0	0,0
B19	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ3.1	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
B19	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
B20	0,714-	NK_Mimořádná - PBŘ3.1	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0
B17	1,700	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	0,0	0,0	0,8	0,0	1,8	0,0
B79	1,452	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS3-PŘÍČNÍK 2 - HEB140	0,0	0,0	1,6	0,0	2,6	0,0

9. 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet

Třída: NM

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B71	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	-0,1	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
B68	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ3.1	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0
B4	1,421	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	0,0	0,0	-6,8	0,0	0,0	0,0
B70	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	0,0	0,0	-5,3	0,0	7,8	0,0
B68	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0
B2	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0
B3	0,571-	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	0,0	0,0	0,1	0,0	9,1	0,0
B2	1,452	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	0,0	0,0	5,5	0,0	8,9	0,0
B69	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS4-PŘÍČNÍK 3 - HEB140	0,0	0,0	0,2	0,0	7,9	0,0

10. 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet

Třída: NM

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B85	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ3.1	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0
B84	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0
B98	1,700	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	0,0	0,0	-5,0	0,0	0,0	0,0
B99	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ3.1	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0
B99	1,700	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	0,0	0,0	-5,0	0,0	0,0	0,0
B98	0,850-	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0
B98	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ4.1	CS5-PŘÍČNÍK 4 - IPE140	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0

11. 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet

Třída: NM-Nelineární mimořádná 1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B110	4,703	NK_Mimořádná - PBŘ12	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
B12	5,326	NK_Mimořádná - PBŘ9	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	6,7	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
B12	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ9	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	6,9	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
B24	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ8	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
B24	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ5	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
B11	2,523	NK_Mimořádná - PBŘ1	CS7-ZTUŽIDLO SVISLÉ PODÉLNÉ - RD27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0

12. 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet

Třída: NM-Nelineární mimořádná 1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B30	2,663	NK_Mimořádná - PBŘ7	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B51	2,663	NK_Mimořádná - PBŘ3	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B51	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ3	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B131	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ9	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B44	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ8	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B30	1,184	NK_Mimořádná - PBŘ1	CS8-ZTUŽIDLO SVISLÉ - RD20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

13. 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet

Třída: NM-Nelineární mimořádná 1

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Filtr: Průřez = CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V _y [kN]	V _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]
B94	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ8	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B96	2,404	NK_Mimořádná - PBŘ10	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B96	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ10	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B105	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ2	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B102	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ2	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B103	0,000	NK_Mimořádná - PBŘ11	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B92	1,202	NK_Mimořádná - PBŘ7	CS9-ZTUŽIDLO VODOROVNÉ - RD12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

7/ POSOUZENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI

7.1/ SLOUP

Délka dílce: 4,010 m

Mezní doba požární odolnosti: 15,0 min

Průřez

Název: HE 140 B

Poznámka: Norma Euronorm 53-62, DIN 1025-2; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Požární detail

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-30,900	-9,400	-1,300	-1,700	-1,400	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 4,010$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 4,010$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 4,010$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 2,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 8,020$ m

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$I_{z1} = 4,010$ m

Tvar mom.plochy: Konstantní průběh momentu

Klopení M_z :

$I_{y1} =$ Nežadáno

Tvar mom.plochy: Konstantní průběh momentu

1.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Kritická teplota: 684,1°C Doba požární odolnosti: 15,5 min \geq 15,0 min **Vyhovuje**

Posouzení v čase $t = 15,0$ min:

Teplota plynů: 738,6°C Teplota oceli: 676,4°C

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

9,400 kN $<$ 50,863 kN **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_y :

1,700 kN $<$ 116,192 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -30,900$ kN; $M_y = -1,300$ kNm; $M_z = 1,400$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -58,306$ kN; $M_{y,R} = -5,800$ kNm; $M_{z,R} = 8,630$ kNm

$|0,530 + 0,224 + 0,162| = |0,916| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -77,488$ kN; $M_{y,R} = -8,722$ kNm; $M_{z,R} = 5,178$ kNm

$|0,399 + 0,149 + 0,270| = |0,818| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

7.2/ PŘÍČNÍK 1

Délka dílce: 1,700 m

Mezní doba požární odolnosti: 15,0 min

Průřez

Název: HE 140 B

Poznámka: Norma Euronorm 53-62, DIN 1025-2; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Požární detail

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0,300	8,400	1,800	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,700$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,700$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,700$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 1,700$ m

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$I_{z1} = 1,700$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížený

Poloha zatížení: $z_p = 1,000$

Klopení M_z :

$I_{y1} =$ Nežadáno

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížený

Poloha zatížení: $y_p =$

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Kritická teplota: 963,0°C Doba požární odolnosti: 68,9 min $\geq 15,0$ min Vyhovuje

Posouzení v čase $t = 15,0$ min:

Teplota plynů: 738,6°C Teplota oceli: 676,4°C

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

8,400 kN < 50,863 kN Vyhovuje

Posudek smyku od posouvající síly V_y :

0,100 kN < 116,192 kN Vyhovuje

Vnitřní síly: $N = 0,300$ kN; $M_y = 1,800$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 289,349$ kN; $M_{y,R} = 11,114$ kNm

$|0,001 + 0,162 + 0,000| = |0,163| < 1$ Vyhovuje

Průřez vyhovuje

7.3/ PŘÍČNÍK 2

Délka dílce: 4,300 m

Mezní doba požární odolnosti: 15,0 min

Průřez

Název: HE 140 B

Poznámka: Norma Euronorm 53-62, DIN 1025-2; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Požární detail

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-0,100	-2,100	2,700	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 4,300$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 4,300$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 4,300$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 4,300$ m

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$I_{z1} = 4,300$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížený

Poloha zatížení: $z_p = 1,000$

Klopení M_z :

$I_{y1} =$ Nežadáno

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížený

Poloha zatížení: $y_p =$

3.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Kritická teplota: 853,4°C Doba požární odolnosti: 34,5 min \geq 15,0 min Vyhovuje

Posouzení v čase $t = 15,0$ min:

Teplota plynů: 738,6°C Teplota oceli: 676,4°C

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

2,100 kN < 50,863 kN Vyhovuje

Vnitřní síly: $N = -0,100$ kN; $M_y = 2,700$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepríznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -132,401$ kN; $M_{y,R} = 7,735$ kNm

$|0,001 + 0,349 + 0,000| = |0,350| < 1$ Vyhovuje

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -69,935$ kN; $M_{y,R} = 7,735$ kNm

$|0,001 + 0,349 + 0,000| = |0,350| < 1$ Vyhovuje

Průřez vyhovuje

7.4/ PŘÍČNÍK 3

Délka dílce: 4,300 m

Mezní doba požární odolnosti: 15,0 min

Průřez

Název: HE 140 B

Poznámka: Norma Euronorm 53-62, DIN 1025-2; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Požární detail

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-0,100	-6,800	9,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 4,300$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 4,300$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 4,300$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 4,300$ m

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$I_{z1} = 1,300$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížený

Poloha zatížení: $z_p = 1,000$

Klopení M_z :

$I_{y1} =$ Nežadáno

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížený

Poloha zatížení: $y_p =$

4.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Kritická teplota: 709,1°C Doba požární odolnosti: 17,3 min $\geq 15,0$ min Vyhovuje

Posouzení v čase $t = 15,0$ min:

Teplota plynů: 738,6°C Teplota oceli: 676,4°C

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

6,800 kN < 50,863 kN Vyhovuje

Vnitřní síly: $N = -0,100$ kN; $M_y = 9,100$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -132,401$ kN; $M_{y,R} = 12,023$ kNm

$|0,001 + 0,757 + 0,000| = |0,758| < 1$ Vyhovuje

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -69,935$ kN; $M_{y,R} = 12,023$ kNm

$|0,001 + 0,757 + 0,000| = |0,758| < 1$ Vyhovuje

Průřez vyhovuje

7.5/ PŘÍČNÍK 4

Délka dílce: 1,700 m

Mezní doba požární odolnosti: 15,0 min

Průřez

Název: IPE 140

Poznámka: Norma Euronorm 19-57, DIN 1025-5, ČSN 42 5553; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Požární detail

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0,000	5,000	2,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,700$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,700$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 1,700$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 1,700$ m

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 0.5$

Klopení M_y :

$I_{z1} = 1,700$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení: $z_p = 1,000$

Klopení M_z :

$I_{y1} =$ Nežadáno

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení: $y_p =$

5.2 Výsledek

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Kritická teplota: 738,6°C Doba požární odolnosti: 18,9 min \geq 15,0 min Vyhovuje

Posouzení v čase $t = 15,0$ min:

Teplota plynů: 738,6°C Teplota oceli: 712,7°C

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

5,000 kN < 22,277 kN Vyhovuje

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 2,100$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 2,390$ kNm

$|0,000 + 0,879 + 0,000| = |0,879| < 1$ Vyhovuje

Průřez vyhovuje

7.6/ SCHODNICE

Délka dílce: 4,056 m

Mezní doba požární odolnosti: 15,0 min

Průřez

Název: tyč hranatá 16x200

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Požární detail

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	-2,900	4,600	4,900	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr	$L_z = 0,430$ m		
Součinitel vzpěrné délky	$k_z = 1,000$	Vzpěrná délka	$L_{cr,z} = 0,430$ m
Délka úseku pro vzpěr	$L_y = 4,056$ m		
Součinitel vzpěrné délky	$k_y = 1,000$	Vzpěrná délka	$L_{cr,y} = 4,056$ m

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_w = 0.5$

S klopením se nepočítá

6.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

Kritická teplota: 774,7°C **Doba požární odolnosti:** 27,5 min $\geq 15,0$ min **Vyhovuje**

Posouzení v čase t = 15,0 min:

Teplota plynů: 738,6°C Teplota oceli: 627,8°C

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

4,600 kN < 87,548 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -2,900$ kN; $M_y = 4,900$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepríznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -147,918$ kN; $M_{y,R} = 15,164$ kNm

$|0,020 + 0,323 + 0,000| = |0,343| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -109,157$ kN; $M_{y,R} = 15,164$ kNm

$|0,027 + 0,323 + 0,000| = |0,350| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

7.7/ ZTUŽIDLO – SVISLÉ PODÉLNÉ

Délka dílce: 5,326 m

Mezní doba požární odolnosti: 15,0 min

Průřez

Název: tyč kulatá 27

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Požární detail

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	6,900	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr	$L_z = 0,430$ m		
Součinitel vzpěrné délky	$k_z = 1,000$	Vzpěrná délka	$L_{cr,z} = 0,430$ m
Délka úseku pro vzpěr	$L_y = 5,326$ m		
Součinitel vzpěrné délky	$k_y = 1,000$	Vzpěrná délka	$L_{cr,y} = 5,326$ m

7.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

Kritická teplota: 740,8°C **Doba požární odolnosti:** 23,5 min $\geq 15,0$ min **Vyhovuje**

Posouzení v čase t = 15,0 min:

Teplota plynů: 738,6°C Teplota oceli: 644,1°C

Vnitřní síly: $N = 6,900$ kN; $M_y = 0,100$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 49,000$ kN; $M_{y,R} = 0,281$ kNm

$|0,141 + 0,356 + 0,000| = |0,497| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

7.8/ ZTUŽIDLO – SVISLÉ

Délka dílce: 2,663 m

Mezní doba požární odolnosti: 15,0 min

Průřez

Název: tyč kulatá 20

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Požární detail

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	5,700	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 0,430$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 0,430$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,663$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,663$ m

8.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Kritická teplota: 865,6°C Doba požární odolnosti: 36,9 min $\geq 15,0$ min Vyhovuje

Posouzení v čase $t = 15,0$ min:

Teplota plynů: 738,6°C Teplota oceli: 683,1°C

Vnitřní síly: $N = 5,700$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 19,974$ kN

$|0,285 + 0,000 + 0,000| = |0,285| < 1$ Vyhovuje

Průřez vyhovuje

7.9/ ZTUŽIDLO – VODOROVNÉ

Délka dílce: 2,369 m

Mezní doba požární odolnosti: 15,0 min

Průřez

Název: tyč kulatá 12

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Požární detail

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	2,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 0,430$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_z = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 0,430$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,369$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 2,369$ m

9.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Kritická teplota: 831,9°C Doba požární odolnosti: 29,2 min $\geq 15,0$ min Vyhovuje

Posouzení v čase $t = 15,0$ min:

Teplota plynů: 738,6°C Teplota oceli: 712,6°C

Vnitřní síly: $N = 2,500$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 5,712$ kN

$|0,438 + 0,000 + 0,000| = |0,438| < 1$ Vyhovuje

Průřez vyhovuje

7.10/ SCHODIŠŤOVÉ STUPNĚ

Délka dílce: 2,369 m

Mezní doba požární odolnosti: 15,0 min

Průřez

Název: úhelník 300x170

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Požární detail

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	Bimoment [kNm ²]
Zat. případ 1	0,000	-0,400	0,100	-0,900	-0,400	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr $L_{\zeta} = 0,430$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_{\zeta} = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,\zeta} = 0,430$ m

Délka úseku pro vzpěr $L_{\eta} = 2,369$ m

Součinitel vzpěrné délky $k_{\eta} = 1,000$

Vzpěrná délka $L_{cr,\eta} = 2,369$ m

Klopení

Součinitele uložení konců: $k_y = 1.0$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$

Klopení M_y :

$I_{z1} = 2,369$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení: $z_p = 1,000$

Klopení M_z :

$I_{y1} = 2,369$ m

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, spojitě zatížení

Poloha zatížení: $y_p = 1,000$

10.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 4

Kritická teplota: 971,4°C Doba požární odolnosti: 72,2 min \geq 15,0 min **Vyhovuje**

Posouzení v čase $t = 15,0$ min:

Teplota plynů: 738,6°C Teplota oceli: 712,9°C

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

0,400 kN < 16,617 kN **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly V_y :

0,900 kN < 29,553 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 0,100$ kNm; $M_z = 0,400$ kNm

Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = -0,208$ kNm; $M_{z,R} = 2,109$ kNm

$|0,000 + -0,482 + 0,190| = |-0,292| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

8/ POSOUZENÍ KOTVENÍ

KOTVENÍ U OBJEKTU



Hilti PROFIS Engineering 3.0.66



www.hilti.cz

Společnost:	A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.	Strana:	1
Adresa:	Veveří 46, Brno	Projektant:	Aleš Utikal
Telefon I fax:	731117431	E-mail:	utikal@aplusprojekt.cz
Návrh:	Schodiště-u objektu	Datum:	21.12.2020
Dílčí projekt / pozice č.:			

Komentář projektanta:

1 Návrh kotvy

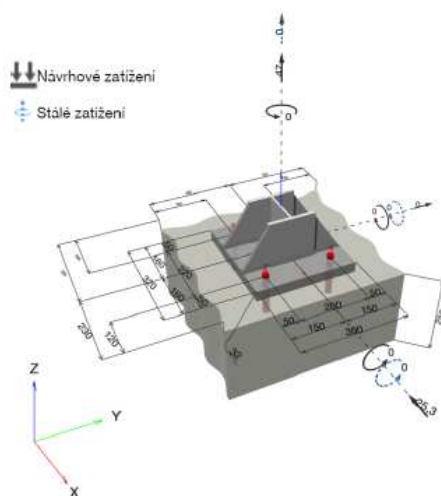
1.1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:	HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M20
Předpokládaná životnost (životnost v letech):	50
Číslo artiklu:	2147195 HIT-V-8.8 M20x180 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef, opt} = 90,0 \text{ mm}$ ($h_{ef, limit} = 206,0 \text{ mm}$)
Materiál:	8.8
Certifikát č.:	ETA 11/0493
Vydání I Platný:	30.08.2019 -
Posouzení:	Návrhová metoda EN 1992-4, Chemické
Distanční montáž:	$e_o = 0,0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 32,0 \text{ mm}$
Kotvení deska ^{CBFEM} :	$l_x \times l_y \times t = 320,0 \text{ mm} \times 300,0 \text{ mm} \times 32,0 \text{ mm}$
Profil:	IPB/HEB profil, IPB 140 / HE 140 B; ($V \times \bar{S} \times T \times T$) = $140,0 \text{ mm} \times 140,0 \text{ mm} \times 7,0 \text{ mm} \times 12,0 \text{ mm}$
Základní materiál:	s tržlinami beton, C25/30, $f_{c, cyl} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250,0 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C, parciální bezpečnostní součinitel materiálu $\gamma_c = 1,500$
Montáž:	kotvení otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché
Výztuž:	Rozteč výztuže $< 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $< 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) žádná podélná výztuž okraje



^{CBFEM} - Výpočet kotev je založen na metodě konečných prvků (CBFEM)

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Engineering (c) 2003-2020 Hilti AG, FL-9494 Schaan · Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan

www.hilti.cz

Společnost:	A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.	Strana:	2
Adresa:	Veveří 46, Brno	Projektant:	Aleš Utikal
Telefon I fax:	731117431	E-mail:	utikal@aplusprojekt.cz
Návrh:	Schodiště-u objektu	Datum:	21.12.2020
Dílčí projekt / pozice č.:			

1.1.1 Kombinace zatížení

Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využití kotvy [%]
1	Kombinace 1	$N = 47,000; V_x = -25,300; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{susp} = 0,000; M_{x,susp} = 0,000; M_{y,susp} = 0,000;$	Ne	ne	89
2	Kombinace 2	$N = 26,700; V_x = 0,000; V_y = 26,600;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{susp} = 0,000; M_{x,susp} = 0,000; M_{y,susp} = 0,000;$	Ne	ne	58

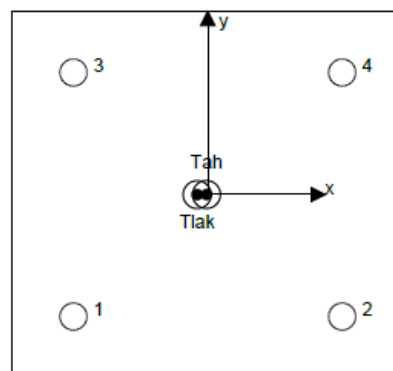
1.2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

Kontrolovaný zatěžovací stav: 1 Kombinace 1

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	13,276	6,319	-6,319	-0,015
2	13,020	6,331	-6,331	0,070
3	13,276	6,319	-6,319	0,015
4	13,020	6,331	-6,331	-0,070



výsledná tahová síla v (x/y)=(-1,1/-0,0): 52,593 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(-8,7/-0,1): 5,986 [kN]

Síla v kotvě je vypočtena pomocí metody konečných prvků (CBFEM)

www.hilti.cz

Společnost: A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.
Adresa: Veveří 46, Brno
Telefon / fax: 731117431 |
Návrh: Schodiště-u objektu
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 3
Projektant: Aleš Utikal
E-mail: utikal@apluszprojekt.cz
Datum: 21.12.2020

1.3 Tahové zatížení (EN 1992-4, oddíl 7.2.1)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_N [%]	Stav
Porušení oceli*	13,276	130,667	11	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	52,593	91,631	58	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	52,593	61,146	87	OK
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

* nejnepríznivější kotva ** skupina kotev (kotvy v tahu)

1.3.1 Porušení oceli

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
196,000	1,500	130,667	13,276

1.3.2 Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,20}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]	$f_{c,cr}$ [N/mm ²]
223 250	72 900	18,00	270,0	135,0	120,0	25,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k_3	$\tau_{Rk,c}$ [N/mm ²]	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,025	8,71	7,700	5,81	1,000	1,000	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
1,1	0,992	0,0	1,000	0,967	0,950	
ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}				
0,740	0,000	1,000				
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]		
49,261	137,447	1,500	91,631	52,593		

ID skupiny kotev
1-4

1.3.3 Porušení vytržením betonového kuželu

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cr}$ [N/mm ²]		
223 250	72 900	135,0	270,0	25,00		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
1,1	0,992	0,0	1,000	0,967	0,950	
z [mm]	$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
7,7	1,000	7,700	32,872	1,500	61,146	52,593

ID skupiny kotev
1-4

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Engineering (c) 2003-2020 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan

www.hilti.cz

Společnost: A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.
Adresa: Veveří 46, Brno
Telefon / fax: 731117431 |
Návrh: Schodiště-u objektu
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 4
Projektant: Aleš Utikal
E-mail: utikal@aplusprojekt.cz
Datum: 21.12.2020

1.4 Smykové zatížení (EN 1992-4, oddíl 7.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_v [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	6,331	78,400	9	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	25,300	123,262	21	OK
Porušení okraje betonu ve směru x+**	0,140	41,139	1	OK

* nejnepríznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

1.4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_T	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
98,000	1,000	98,000	1,250	78,400	6,331

1.4.2 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytažení)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{gr,N}$ [mm]	$s_{gr,N}$ [mm]	k_s	$f_{c,ply}$ [N/mm ²]	
223 250	72 900	135,0	270,0	2,000	25,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,967	0,950	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cb}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7,700	32.872	1,500	123,262	25,300		

ID skupiny kotev
1-4

1.4.3 Porušení okraje betonu ve směru x+

l_r [mm]	d_{nom} [mm]	k_s	α	β	$f_{c,ply}$ [N/mm ²]
90,0	20,00	1,700	0,087	0,070	25,00
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]			
120,0	100 800	64 800			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{a,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	2,000	0,0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	k_T	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]	
19,835	1,0	1,500	41,139	0,140	

www.hilti.cz

Společnost:	A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.	Strana:	5
Adresa:	Veveří 46, Brno	Projektant:	Aleš Utikal
Telefon / fax:	731117431	E-mail:	utikal@apluszprojekt.cz
Návrh:	Schodiště-u objektu	Datum:	21.12.2020
Dílič projekt / pozice č.:			

1.5 Kombinace zatížení tah/smyk (EN 1992-4, oddíl 7.2.3)

Selhání oceli

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,102	0,081	2,000	2	OK

$$\beta_N + \beta_V \leq 1,0$$

Porušení betonu

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,860	0,205	1,000	89	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

1.6 Upozornění

- Návrhové metody v PROFIS Engineering vyžadují dle současných předpisů (ETAG 001 / příloha C, EOTA TR029, atd.) tuhé kotevní desky. To znamená, že přerozdělení zatížení na jednotlivé kotvy, v důsledku pružné deformace kotevní desky, se neuvažuje - kotevní deska se považuje za dostatečně tuhou, aby nedošlo k její deformaci, při působení návrhového zatížení. PROFIS Engineering vypočítá pomocí MKP minimální potřebnou tloušťku kotevní desky tak, aby bylo omezeno napětí v kotevní desce s souladu s výše uvedenými předpoklady. PROFIS Anchor neprovádí ověření dostatečné tuhosti kotevní desky. Musí být provedena kontrola věrohodnosti a souladu vstupních a výstupních dat se stávajícími podmínkami!
- Posouzení přenosu zatížení do základního materiálu musí být provedeno podle EN 1992-4, Příloha A!
- Návrh je platný pouze když velikost otvorů pro kotvy v kotevní desce není větší než velikosti uvedené v EN 1992-4 tabulka 6.1! Pro větší kotevní otvory postupujte podle EN 1992-4 část 6.2.2!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Pro stanovení $\psi_{re,v}$ (selhání betonové okraje) se předpokládá $c = 30$ mm betonové krytí vyztužení okraje
- Čištění vyvrtaného kotevního otvoru musí být provedeno dle návodu na použití (2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar), 2x vykartáčovat a opět 2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar)).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Prosím kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová výtuz není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.
- Metoda návrhu v PROFIS Engineering vyžaduje tuhou kotevní desku, podle aktuálně platných předpisů (AS 5216:2018, ETAG 001/příloha C, EOTA TR029, atd.). To znamená, že kotevní deska by měla být dostatečně tuhá, aby se zabránilo redistribuci zatížení na kotvy kvůli elastickým / plastickým přemístěním. Uživatel akceptuje, že kotevní deska je považovaná za téměř tuhou na základě inženýrského úsudku."
- Charakteristická odolnost spoje závisí na údržbě a životnosti (životnosti v letech): 50

www.hilti.cz

Společnost: A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.
Adresa: Veveří 46, Brno
Telefon / fax: 731117431 |
Návrh: Schodiště-u objektu
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 6
Projektant: Aleš Utikal
E-mail: utikal@aplusprojekt.cz
Datum: 21.12.2020

1.7 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: S 235; $E = 210\,000,00\text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00\text{ N/mm}^2$
Profil: IPB/HEB profil, IPB 140 / HE 140 B; $(V \times \hat{S} \times T \times T) = 140,0\text{ mm} \times 140,0\text{ mm} \times 7,0\text{ mm} \times 12,0\text{ mm}$
Průměr otvoru v kotevní desce: $d_r = 22,0\text{ mm}$
Tloušťka kotevní desky (vstup): $32,0\text{ mm}$

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M20
Číslo artiklu: 2147195 HIT-V-8.8 M20x180 (vložit) /
2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)
Utahovací moment: 150 Nm
Průměr otvoru v základním materiálu: 22,0 mm
Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 90,0 mm
Minimální tloušťka základního materiálu: 134,0 mm

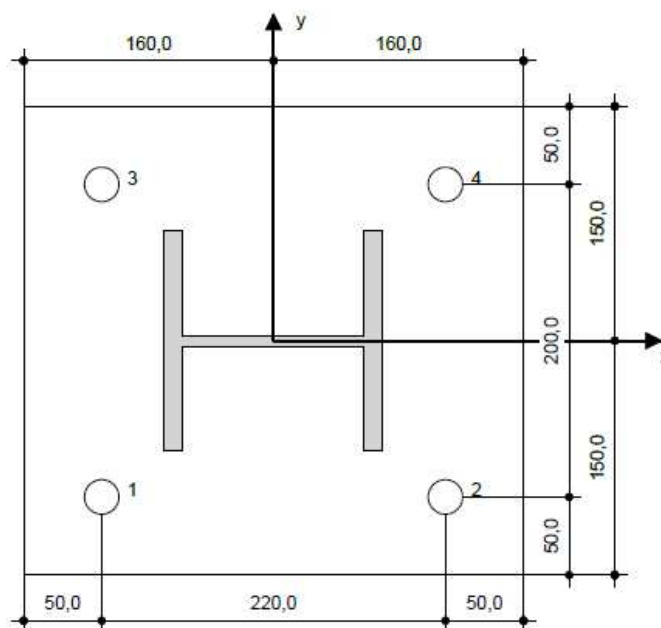
Metoda vrtání: Vyvrtáno přiklepem

Čištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Hilti HIT-V závitová tyč s HIT-HY 200 lepicí hmota s 90 mm kotevní hloubka h_{ef} , M20, Galvanicky pozinkováno, Vrtání přiklepem instalace podle ETA 11/0493

1.7.1 Doporučené příslušenství

Vrtání	Čištění	Osazení
<ul style="list-style-type: none"> Vhodná pro vrtací kladivo Vrták správného průměru 	<ul style="list-style-type: none"> Stlačený vzduch s požadovaným příslušenstvím pro vyfoukání kotevního otvoru ode dna Odpovídající průměr drátkového kartáče 	<ul style="list-style-type: none"> Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače Momentový klíč



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-110,0	-100,0	-	340,0	-	-
2	110,0	-100,0	-	120,0	-	-
3	-110,0	100,0	-	340,0	-	-
4	110,0	100,0	-	120,0	-	-

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Engineering (c) 2003-2020 Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan

www.hilti.cz

Společnost: A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.
Adresa: Veveří 46, Brno
Telefon / fax: 731117431 |
Návrh: Schodiště-u objektu
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 7
Projektant: Aleš Utikal
E-mail: utikal@aplusprojekt.cz
Datum: 21.12.2020

2 Návrh kotevní desky

2.1 Vstupní data

Kotevní deska: Tvar: Obdélníková
 $l_x \times l_y \times t = 320,0 \text{ mm} \times 300,0 \text{ mm} \times 32,0 \text{ mm}$
Výpočet: Reálné chování - CBFEM
Materiál: S 235; $F_y = 235,00 \text{ N/mm}^2$; $\epsilon_{lim} = 5,00\%$

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M20, $h_{ef} = 90,0 \text{ mm}$

Tuhost kotvy: Kotva se modeluje s ohledem na hodnoty tuhosti určené křivkou zobrazující závislost deformace na zatížení ze zkoušek v nezávislé laboratoři. Upozorňujeme, že není možná jednoduchá záměna kotvy, protože tuhost kotvy má zásadní vliv na výsledné rozložení zatížení.

Návrhová metoda: Návrh podle EN použití komponentní metody konečných prvků

Distanční montáž: $e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Bez distanční montáže); $t = 32,0 \text{ mm}$

Profil: IPB 140 / HE 140 B; $(L \times W \times T \times FT) = 140,0 \text{ mm} \times 140,0 \text{ mm} \times 7,0 \text{ mm} \times 12,0 \text{ mm}$
Materiál: S 235; $F_y = 235,00 \text{ N/mm}^2$; $\epsilon_{lim} = 5,00\%$
Excentricita x: 0,0 mm
Excentricita z: 0,0 mm

Základní Materiál: Beton s trhlami; C25/30; $f_{c,cyl} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250,0 \text{ mm}$; $E = 31\,000,00 \text{ N/mm}^2$; $G = 12\,916,67 \text{ N/mm}^2$; $\nu = 0,20$

Svary (profil ke kotevní desce): Typ redistribuce: Plastický
Materiál: S 235

Výztuhy: Geometrie: Trojúhelníkový; rozměr = $l_x \times l_y \times t = 120,0 \text{ mm} \times 80,0 \text{ mm} \times 10,0 \text{ mm}$
Materiál: S 235; $F_y = 235,00 \text{ N/mm}^2$; $\epsilon_{lim} = 5,00\%$

Svary (výztuhy profilů/kotevní desky): Typ redistribuce: Plastický
Materiál: S 235

Rozměr sítě: Počet prvků na okraji: 8
Min. rozměr prvku: 10,0 mm
Max. rozměr prvku: 50,0 mm

www.hilti.cz

Společnost:	A + Z PROJEKT TEAM. s.r.o.	Strana:	8
Adresa:	Veveří 46, Brno	Projektant:	Aleš Utikal
Telefon / fax:	731117431	E-mail:	utikal@aplusprojekt.cz
Návrh:	Schodiště-u objektu	Datum:	21.12.2020
Dílčí projekt / pozice č.:			

2.2 Shrnutí

	Popis	Profil		Výztuhy		Patní deska		Svary [%]	
		σ_{Ed} [N/mm ²]	ϵ_{Pl} [%]	σ_{Ed} [N/mm ²]	ϵ_{Pl} [%]	σ_{Ed} [N/mm ²]	ϵ_{Pl} [%]	Typ otvoru [%]	
1	Kombinace 1	72,39	0,00	37,08	0,00	18,20	0,00	2	9
2	Kombinace 2	108,00	0,00	55,41	0,00	11,76	0,00	2	5

2.3 Klasifikace kotevní desky

Následující výsledky jsou uvažované pro rozhodující kombinace zatížení: Kombinace 1

Tahové síly v kotvách	Ekvivalent tuhé kotevní desky (FEM)	Pružná kotevní deska (FEM)
Kotva 1	11,779 kN	13,276 kN
Kotva 2	11,721 kN	13,020 kN
Kotva 3	11,779 kN	13,276 kN
Kotva 4	11,721 kN	13,020 kN

Uživatel se podle svého inženýrského úsudku rozhodl považovat kotevní desku za tuhou. To znamená, že lze aplikovat pokyny pro návrh kotev.

www.hilti.cz

Společnost:	A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.	Strana:	9
Adresa:	Veveří 46, Bmo	Projektant:	Aleš Utikal
Telefon I fax:	731117431	E-mail:	utikal@aplusprojekt.cz
Návrh:	Schodiště-u objektu	Datum:	21.12.2020
Dílní projekt / pozice č.:			

2.4 Profil/Výztuhy/Kotevní deska

Profil a výztuhy jsou ověřeny na úrovni připojení ocele k betonu. Návrh připojení nenahrazuje posouzení kritického ocelového průřezu, které by mělo být provedeno mimo PROFIS Engineering.

2.4.1 Ekvivalentní napětí a plastické přetvoření

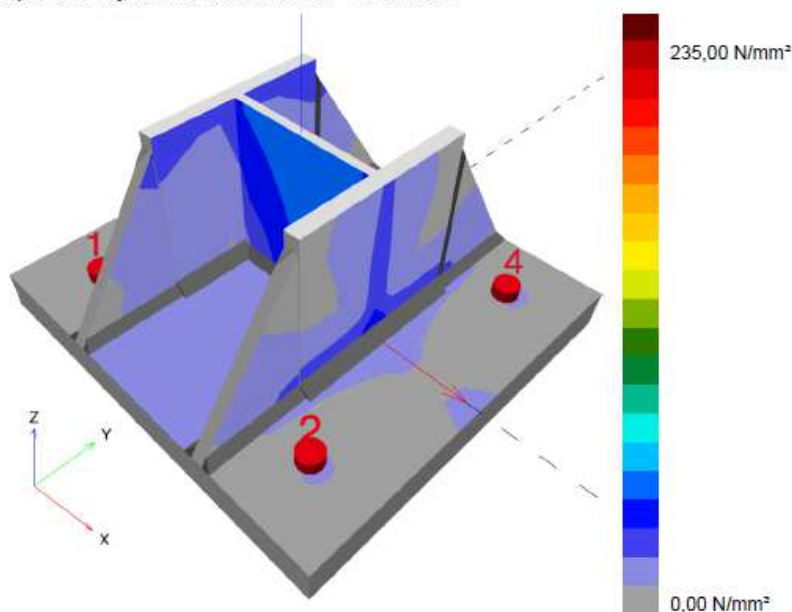
Limitní kritéria stavu dle EN1993-1-5 příloha C.8, (1) 2.

Výsledky

Část	Kombinace zatížení	Materiál	σ_{Ed} [N/mm ²]	ϵ_{Pl} [%]	f_y [N/mm ²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm ²]	ϵ_{lim} [%]	Status
Deska	Kombinace 1	S 235	18,20	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Kombinace 2	S 235	108,00	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Kombinace 2	S 235	108,00	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Kombinace 2	S 235	13,43	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Stiffenera	Kombinace 2	S 235	32,79	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Stiffenerb	Kombinace 2	S 235	55,41	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Stiffenerc	Kombinace 2	S 235	32,79	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Stiffenerd	Kombinace 2	S 235	55,41	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK

2.4.1.1 Odpovídající napětí

Následující výsledky jsou uvažované pro rozhodující kombinace zatížení: 1 - Kombinace 1



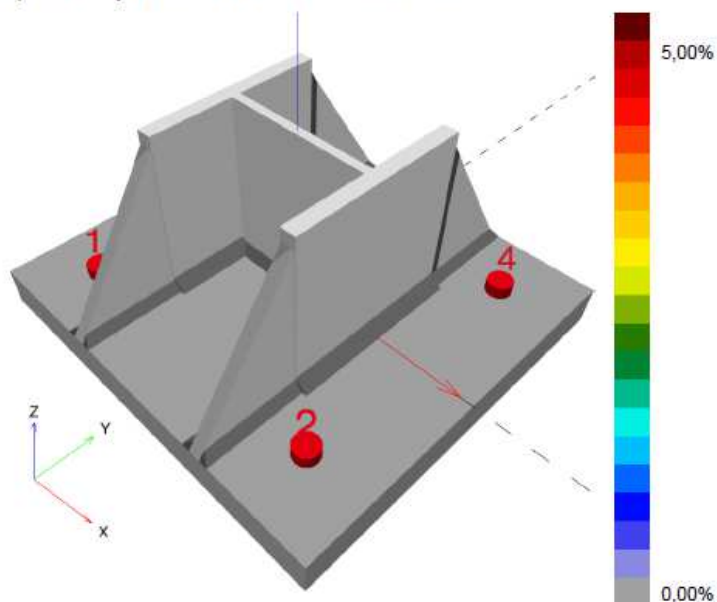
www.hilti.cz

Společnost: A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.
Adresa: Veveří 46, Brno
Telefon / fax: 731117431 |
Návrh: Schodiště-u objektu
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 10
Projektant: Aleš Utikal
E-mail: utikal@apluszprojekt.cz
Datum: 21.12.2020

2.4.1.2 Plastické přetvoření

Následující výsledky jsou uvažované pro rozhodující kombinace zatížení: 1 - Kombinace 1



2.4.2 Typ otvoru

Rozhodující kombinace zatížení: 1 - Kombinace 1

Odolnost otvoru v desce, EN1993-1 - 8 část 3.6.1:

Výsledky

	V_{Ed} [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Využití [%]	Status
Kotva 1	6,319	460,800	2	OK
Kotva 2	6,331	349,112	2	OK
Kotva 3	6,319	460,800	2	OK
Kotva 4	6,331	349,112	2	OK

www.hilti.cz

Společnost:	A + Z PROJEKT TEAM. s.r.o.	Strana:	11
Adresa:	Veveří 46, Brno	Projektant:	Aleš Utikal
Telefon / fax:	731117431	E-mail:	utikal@aplusprojekt.cz
Návrh:	Schodiště-u objektu	Datum:	21.12.2020
Dílič projekt / pozice č.:			

2.5 Svary

Profily se modelují bez zohlednění poloměru rohu. Speciální pravidla pro svařování (např. pro profily tvarované za studena ...) nejsou softwarem zohledněny.

2.5.1 Kotevní deska k profilu

Rozhodující kombinace zatížení: 1 - Kombinace 1

Návrh svaru, EN1993-1-8 část 4.5.3.2

Minimální tloušťka svaru stojiny (a_{min}): 5,2 mm

Minimální tloušťka svaru příruby (a_{min}): 5,2 mm

Výsledky

Položka	Okraj	a [mm]	L [mm]	$\sigma_{w,Ed}$ [N/mm ²]	$\sigma_{w,Rd}$ [N/mm ²]	ε_{Pl} [%]	σ_{\perp} [N/mm ²]	$\sigma_{\perp,Rd}$ [N/mm ²]	Využití [%]	Využití _c [%]	Status
Anchor plate	Member 1-bfl 1	▲7,0▲	140,0	11,20	360,00	0,00	-6,04	259,20	4	2	OK
Anchor plate	Member 1-bfl	▲7,0▲	140,0	27,36	360,00	0,00	19,58	259,20	8	6	OK
Anchor plate	Member 1-tfl 1	▲7,0▲	140,0	14,30	360,00	0,00	5,84	259,20	4	3	OK
Anchor plate	Member 1-tfl	▲7,0▲	140,0	13,92	360,00	0,00	6,16	259,20	4	3	OK
Anchor plate	Member 1-w 1	▲5,0▲	128,0	31,68	360,00	0,00	-3,51	259,20	9	7	OK
Anchor plate	Member 1-w	▲5,0▲	128,0	31,68	360,00	0,00	-3,51	259,20	9	7	OK

2.5.2 Výztuhy k profilu / kotevní desce

Rozhodující kombinace zatížení: 1 - Kombinace 1

Návrh svaru, EN1993-1-8 část 4.5.3.2

Minimální výztuhy pro tloušťku svaru desky (a_{min}): 5,2 mm

Výsledky

Položka	Okraj	a [mm]	L [mm]	$\sigma_{w,Ed}$ [N/mm ²]	$\sigma_{w,Rd}$ [N/mm ²]	ε_{Pl} [%]	σ_{\perp} [N/mm ²]	$\sigma_{\perp,Rd}$ [N/mm ²]	Využití [%]	Využití _c [%]	Status
Anchor plate	Stiffenera	▲5,0▲	80,0	7,43	360,00	0,00	2,27	259,20	3	2	OK
Anchor plate	Stiffenera 1	▲5,0▲	80,0	24,17	360,00	0,00	8,61	259,20	7	4	OK
Anchor plate	Stiffenerb	▲5,0▲	80,0	24,20	360,00	0,00	8,64	259,20	7	4	OK
Anchor plate	Stiffenerb 1	▲5,0▲	80,0	7,39	360,00	0,00	2,27	259,20	3	2	OK
Anchor plate	Stiffenerc	▲5,0▲	80,0	25,23	360,00	0,00	10,66	259,20	8	5	OK
Anchor plate	Stiffenerc 1	▲5,0▲	80,0	23,76	360,00	0,00	11,09	259,20	7	4	OK
Anchor plate	Stiffenerd	▲5,0▲	80,0	23,76	360,00	0,00	11,09	259,20	7	4	OK
Anchor plate	Stiffenerd 1	▲5,0▲	80,0	25,19	360,00	0,00	10,71	259,20	7	5	OK

www.hilti.cz

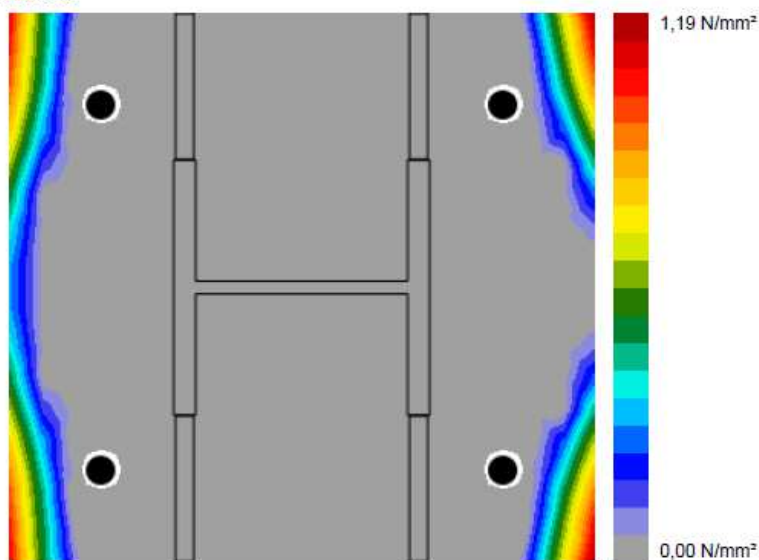
Společnost:	A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.	Strana:	12
Adresa:	Veveří 46, Brno	Projektant:	Aleš Utikal
Telefon / fax:	731117431	E-mail:	utikal@aplusprojekt.cz
Návrh:	Schodiště-u objektu	Datum:	21.12.2020
Dílčí projekt / pozice č.:			

2.6 Beton

Rozhodující kombinace zatížení: 1 - Kombinace 1

Podle EN1992-1-1 část 6.7(4), by měl být beton dostatečně vyztužen, aby bylo možné uvažovat s tahovými silami od připevnění prvku. Definice dostatečného vyztužení je mimo rozsah PROFIS Engineering.

2.6.1 Stlačení betonu pod kotevní deskou



2.6.2 Poznámka: Ověření stlačení pod kotevní deskou podle EN1993-1-8 část 6.7 a EN1992-1 není provedeno, pokud na kotevní desku nepůsobí žádné tlakové síly.

www.hilti.cz

Společnost:	A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.	Strana:	13
Adresa:	Veveří 46, Brno	Projektant:	Aleš Utikal
Telefon i fax:	731117431	E-mail:	utikal@aplusprojekt.cz
Návrh:	Schodiště-u objektu	Datum:	21.12.2020
Dílčí projekt / pozice č.:			

2.7 Vysvětlení symbolů

a	Tloušťka svaru
a _{min}	Minimální tloušťka svaru
ε _{lim}	Limit plastického přetvoření
ε _{pl}	Plastické přetvoření z výsledků CBFEM
F _{b,Rd}	Odolnost kotevní desky dle EN 1993-1-8 tab. 3.4
f _y	Mez kluzu
γ _{M0}	Bezpečnostní součinitel pro ocel gamma M0
L	Délka svaru
σ _⊥	Kolmé napětí
σ _{⊥,Rd}	Únosnost kolmého napětí
σ _{Ed}	Ekvivalentní napětí
σ _{w,Ed}	Ekvivalentní napětí
σ _{w,Rd}	Odolnost proti ekvivalentnímu napětí
V _{užití_c}	Využití kapacity svaru
V _{Ed}	Smyková síla v kotvě

2.8 Upozornění

- Použitím funkce flexibilního výpočtu PROFIS Engineering můžete pracovat mimo příslušné návrhové normy a Vámi navržená kotevní deska se nemusí chovat jako tuhá. Prosíme o ověření výsledků autorizovaným statikem pro zajištění vhodnosti pro specifické požadavky Vašeho projektu.
- Kotva se modeluje s ohledem na hodnoty tuhosti určené křivkou zobrazující závislost deformace na zatížení ze zkoušek v nezávislé laboratoři. Upozorňujeme, že není možná jednoduchá záměna kotvy, protože tuhost kotvy má zásadní vliv na výsledné rozložení zatížení.

www.hilti.cz

Společnost:	A + Z PROJEKT TEAM. s.r.o.	Strana:	14
Adresa:	Veveří 46, Brno	Projektant:	Aleš Utikal
Telefon / fax:	731117431	E-mail:	utikal@aplusprojekt.cz
Návrh:	Schodiště-u objektu	Datum:	21.12.2020
Dílčí projekt / pozice č.:			

3 Souhrn výsledků

Návrh kotevní desky, kotev, svarů a dalších prvků je založen na CBFEM (metoda konečných prvků) a pravidel Eurokódu.

	Kombinace zatížení	Max. využití	Status
Kotvy	Kombinace 1	89%	OK
Patní deska	Kombinace 1	8%	OK
Svary	Kombinace 1	9%	OK
Výztuhy	Kombinace 2	24%	OK
Profil	Kombinace 2	46%	OK

Upevnění je bezpečné!

www.hilti.cz

Společnost:	A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.	Strana:	1
Adresa:	Veveří 46, Brno	Projektant:	Aleš Utikal
Telefon / fax:	731117431	E-mail:	utikal@apluszprojekt.cz
Návrh:	Schodiště-největší tah	Datum:	21.12.2020
Dílič projekt / pozice č.:			

Komentář projektanta:

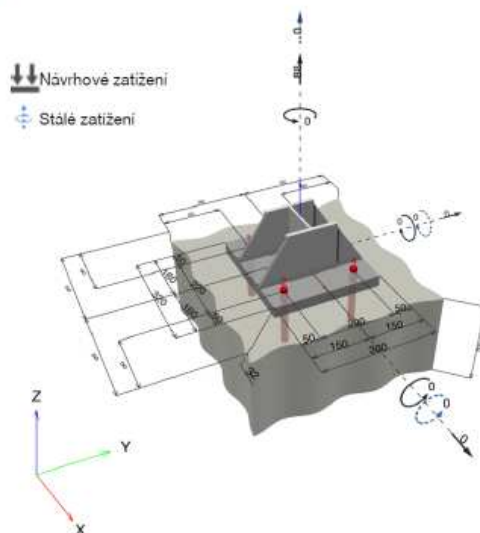
1 Návrh kotvy

1.1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:	HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M20	
Předpokládaná životnost (životnost v letech):	50	
Číslo artiklu:	2147196 HIT-V-8.8 M20x260 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)	
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef,opt} = 130,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 206,0 \text{ mm}$)	
Materiál:	8.8	
Certifikát č.:	ETA 11/0493	
Vydání / Platný:	30.08.2019 -	
Posouzení:	Návrhová metoda EN 1992-4, Chemické	
Distanční montáž:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 32,0 \text{ mm}$	
Kotvení deska ^{CBFEM} :	$l_x \times l_y \times t = 320,0 \text{ mm} \times 300,0 \text{ mm} \times 32,0 \text{ mm}$	
Profil:	IPB/HEB profil, IPB 140 / HE 140 B; ($V \times \bar{S} \times T \times T$) = $140,0 \text{ mm} \times 140,0 \text{ mm} \times 7,0 \text{ mm} \times 12,0 \text{ mm}$	
Základní materiál:	s trhlami beton, C25/30, $f_{c,oyl} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250,0 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C, partiální bezpečnostní součinitel materiálu $\gamma_c = 1,500$	
Montáž:	kotvení otvor vrtaný přilepem, montážní podmínky: suché	
Výztuž:	Rozteč výztuže $< 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \varnothing) nebo $< 100 \text{ mm}$ ($\varnothing \leq 10 \text{ mm}$)	
	žádná podélná výztuž okraje	

CBFEM - Výpočet kotev je založen na metodě konečných prvků (CBFEM)

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2020 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan

www.hilti.cz

Společnost:	A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.	Strana:	2
Adresa:	Veveří 46, Brno	Projektant:	Aleš Utikal
Telefon I fax:	731117431	E-mail:	utikal@aplusprojekt.cz
Návrh:	Schodiště-největší tah	Datum:	21.12.2020
Díličí projekt / pozice č.:			

1.1.1 Kombinace zatížení

Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využití kotvy [%]
1	Kombinace 1	$N = 88,000; V_x = 0,000; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	Ne	ne	100

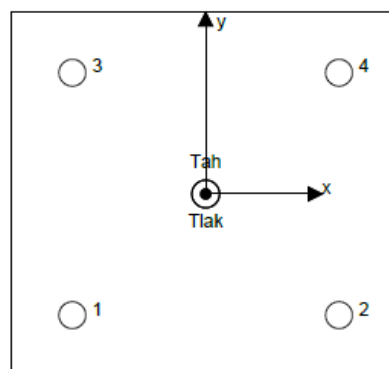
1.2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu
Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	22,403	0,078	0,045	0,064
2	22,403	0,078	-0,045	0,064
3	22,403	0,078	0,045	-0,064
4	22,403	0,078	-0,045	-0,064

výsledná tahová síla v (x/y)=(-0,0/-0,0): 89,611 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(0,1/-0,0): 2,004 [kN]



Síla v kotvě je vypočtena pomocí metody konečných prvků (CBFEM)

www.hilti.cz

Společnost: A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.
Adresa: Veveří 46, Brno
Telefon / fax: 731117431 |
Návrh: Schodiště-největší tah
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 3
Projektant: Aleš Utikal
E-mail: utikal@aplusprojekt.cz
Datum: 21.12.2020

1.3 Tahové zatížení (EN 1992-4, oddíl 7.2.1)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_N [%]	Stav
Porušení oceli*	22,403	130,667	18	OK
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	89,611	112,244	80	OK
Porušení vytržením betonového kuželu**	89,611	90,020	100	OK
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

* nejnepříznivější kotva ** skupina kotev (kotvy v tahu)

1.3.1 Porušení oceli

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
196,000	1,500	130,667	22,403

1.3.2 Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,20}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]	$f_{c,cr}$ [N/mm ²]
359 900	152 100	18,00	390,0	195,0	∞	25,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k_3	$\tau_{Rk,c}$ [N/mm ²]	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,025	8,71	7,700	6,99	1,000	1,000	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	
ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}				
0,740	0,000	1,000				
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]		
71,154	168,366	1,500	112,244	89,611		

ID skupiny kotev

1-4

1.3.3 Porušení vytržením betonového kuželu

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cr}$ [N/mm ²]		
359 900	152 100	195,0	390,0	25,00		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	
z [mm]	$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
0,1	1,000	7,700	57,066	1,500	90,020	89,611

ID skupiny kotev

1-4

www.hilti.cz

Společnost: A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.
Adresa: Veveří 46, Brno
Telefon / fax: 731117431 |
Návrh: Schodiště-největší tah
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 4
Projektant: Aleš Utikal
E-mail: utikal@aplusprojekt.cz
Datum: 21.12.2020

1.4 Smykové zatížení (EN 1992-4, oddíl 7.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_v [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	0,078	78,400	1	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu*	0,078	45,010	1	OK
Porušení okraje betonu ve směru **	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

* nejneprůzračnější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

1.4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
98,000	1,000	98,000	1,250	78,400	0,078

1.4.2 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytažení)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{ef,N}$ [mm]	$s_{ef,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,eff}$ [N/mm ²]	
89 975	152 100	195,0	390,0	2,000	25,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,op}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7.700	57.066	1.500	45.010	0.078		

ID skupiny kotev
4

www.hilti.cz

Společnost: A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.
Adresa: Veveří 46, Brno
Telefon I fax: 731117431 |
Návrh: Schodiště-největší tah
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 5
Projektant: Aleš Utikal
E-mail: utikal@apluszprojekt.cz
Datum: 21.12.2020

1.5 Kombinace zatížení tah/smyk (EN 1992-4, oddíl 7.2.3)

Selhání oceli

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,171	0,001	2,000	3	OK

$$\beta_N^a + \beta_V^a \leq 1,0$$

Porušení betonu

β_N	β_V	α	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,995	0,002	1,000	84	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1,2 \leq 1,0$$

1.6 Upozornění

- Návrhové metody v PROFIS Engineering vyžadují dle současných předpisů (ETAG 001 / příloha C, EOTA TR029, atd.) tuhé kotevní desky. To znamená, že přerozdělení zatížení na jednotlivé kotvy, v důsledku pružné deformace kotevní desky, se neuvažuje - kotevní deska se považuje za dostatečně tuhou, aby nedošlo k její deformaci, při působení návrhového zatížení. PROFIS Engineering vypočítá pomocí MKP minimální potřebnou tloušťku kotevní desky tak, aby bylo omezeno napětí v kotevní desce s souladu s výše uvedenými předpoklady. PROFIS Anchor neprovádí ověření dostatečné tuhosti kotevní desky. Musí být provedena kontrola věrohodnosti a souladu vstupních a výstupních dat se stávajícími podmínkami!
- Posouzení přenosu zatížení do základního materiálu musí být provedeno podle EN 1992-4, Příloha A!
- Návrh je platný pouze když velikost otvorů pro kotvy v kotevní desce není větší než velikosti uvedené v EN 1992-4 tabulka 6.1! Pro větší kotevní otvory postupujte podle EN 1992-4 část 6.2.2!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- Pro stanovení $\psi_{re,v}$ (selhání betonové okraje) se předpokládá $c = 30$ mm betonové krytí vyztužení okraje
- Čištění vyvrtaného kotevního otvoru musí být provedeno dle návodu na použití (2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar), 2x vykartáčovat a opět 2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar)).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Prosím kontaktujte Hilti pro ověření dostupnosti dodávky kotevních šroubů HIT-V.
- Okrajová vyztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.
- Metoda návrhu v PROFIS Engineering vyžaduje tuhou kotevní desku, podle aktuálně platných předpisů (AS 5216:2018, ETAG 001/příloha C, EOTA TR029, atd.). To znamená, že kotevní deska by měla být dostatečně tuhá, aby se zabránilo redistribuci zatížení na kotvy kvůli elastickým / plastickým přemístěním. Uživatel akceptuje, že kotevní deska je považovaná za téměř tuhou na základě Inženýrského úsudku."
- Charakteristická odolnost spoje závisí na údržbě a životnosti (životnosti v letech): 50

www.hilti.cz

Společnost: A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.
Adresa: Veveří 46, Brno
Telefon / fax: 731117431 |
Návrh: Schodiště-největší tah
Dílní projekt / pozice č.:

Strana: 6
Projektant: Aleš Utikal
E-mail: utikal@aplusprojekt.cz
Datum: 21.12.2020

1.7 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: S 235; $E = 210\,000,00\text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00\text{ N/mm}^2$
Profil: IPB/HEB profil, IPB 140 / HE 140 B; $(V \times \bar{S} \times T \times T) = 140,0\text{ mm} \times 140,0\text{ mm} \times 7,0\text{ mm} \times 12,0\text{ mm}$
Průměr otvoru v kotevní desce: $d_r = 22,0\text{ mm}$
Tloušťka kotevní desky (vstup): $32,0\text{ mm}$

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M20
Číslo artiklu: 2147196 HIT-V-8.8 M20x260 (vložit) /
2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)
Utahovací moment: 150 Nm
Průměr otvoru v základním materiálu: 22,0 mm
Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: 130,0 mm
Minimální tloušťka základního materiálu: 174,0 mm

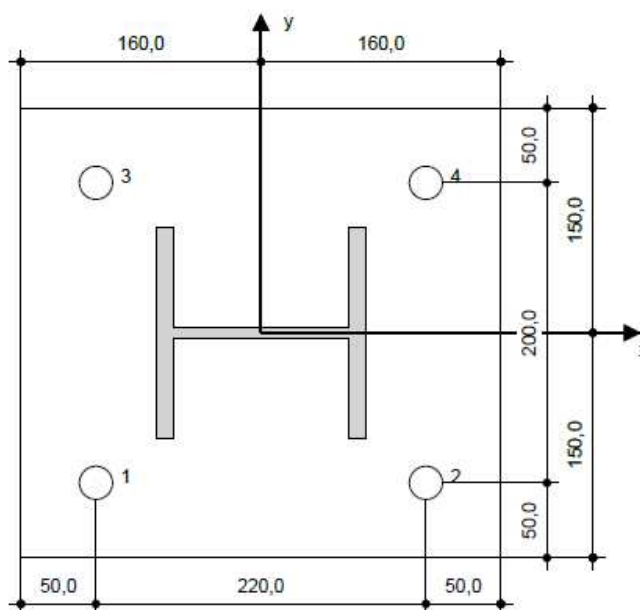
Metoda vrtání: Vyvrtáno přiklepem

Čištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Hilti HIT-V závitová tyč s HIT-HY 200 lepicí hmota s 130 mm kotevní hloubka h_{ef} , M20, Galvanicky pozinkováno, Vrtání přiklepem instalace podle ETA 11/0493

1.7.1 Doporučené příslušenství

Vrtání	Čištění	Osazení
<ul style="list-style-type: none"> Vhodná pro vrtací kladivo Vrták správného průměru 	<ul style="list-style-type: none"> Stlačený vzduch s požadovaným příslušenstvím pro vyfoukání kotevního otvoru ode dna Odpovídající průměr drátkového kartáče 	<ul style="list-style-type: none"> Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače Momentový klíč



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	c _x	c _y	c _x	c _y
1	-110,0	-100,0	-	-	-	-
2	110,0	-100,0	-	-	-	-
3	-110,0	100,0	-	-	-	-
4	110,0	100,0	-	-	-	-

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Engineering (c) 2003-2020 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan

www.hilti.cz

Společnost:	A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.	Strana:	7
Adresa:	Veveří 46, Brno	Projektant:	Aleš Utikal
Telefon / fax:	731117431 /	E-mail:	utikal@aplusprojekt.cz
Návrh:	Schodiště-největší tah	Datum:	21.12.2020
Dílní projekt / pozice č.:			

2 Návrh kotevní desky

2.1 Vstupní data

Kotevní deska:	Tvar: Obdélníková $l_x \times l_y \times t = 320,0 \text{ mm} \times 300,0 \text{ mm} \times 32,0 \text{ mm}$ Výpočet: Reálné chování - CBFEM Materiál: S 235; $F_y = 235,00 \text{ N/mm}^2$; $\epsilon_{lim} = 5,00\%$
Typ a velikost kotvy:	HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) M20, $h_{ef} = 130,0 \text{ mm}$
Tuhost kotvy:	Kotva se modeluje s ohledem na hodnoty tuhosti určené křivkou zobrazující závislost deformace na zatížení ze zkoušek v nezávislé laboratoři. Upozorňujeme, že není možná jednoduchá záměna kotvy, protože tuhost kotvy má zásadní vliv na výsledné rozložení zatížení.
Návrhová metoda:	Návrh podle EN použití komponentní metody konečných prvků
Distanční montáž:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Bez distanční montáže); $t = 32,0 \text{ mm}$
Profil:	IPB 140 / HE 140 B; $(L \times W \times T \times FT) = 140,0 \text{ mm} \times 140,0 \text{ mm} \times 7,0 \text{ mm} \times 12,0 \text{ mm}$ Materiál: S 235; $F_y = 235,00 \text{ N/mm}^2$; $\epsilon_{lim} = 5,00\%$ Excentricita x: 0,0 mm Excentricita z: 0,0 mm
Základní Materiál:	Beton s tržlinami; C25/30; $f_{c,oyt} = 25,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250,0 \text{ mm}$; $E = 31\,000,00 \text{ N/mm}^2$; $G = 12\,916,67 \text{ N/mm}^2$; $\nu = 0,20$
Svary (profil ke kotevní desce):	Typ redistribuce: Plastický Materiál: S 235
Výztuhy:	Geometrie: Trojúhelníkový; rozměr = $l_x \times l_y \times t = 120,0 \text{ mm} \times 80,0 \text{ mm} \times 10,0 \text{ mm}$ Materiál: S 235; $F_y = 235,00 \text{ N/mm}^2$; $\epsilon_{lim} = 5,00\%$
Svary (výztuhy profilů/kotevní desky):	Typ redistribuce: Plastický Materiál: S 235
Rozměr sítě:	Počet prvků na okraji: 8 Min. rozměr prvku: 10,0 mm Max. rozměr prvku: 50,0 mm

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Engineering (c) 2003-2020 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan

www.hilti.cz

Společnost:	A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.	Strana:	8
Adresa:	Veveří 46, Brno	Projektant:	Aleš Utikal
Telefon / fax:	731117431	E-mail:	utikal@aplusprojekt.cz
Návrh:	Schodiště-největší tah	Datum:	21.12.2020
Dílní projekt / pozice č.:			

2.2 Shrnutí

Popis	Profil		Výztuhy		Patní deska		Svary [%]	
	σ_{Ed} [N/mm ²]	ε_{Pl} [%]	σ_{Ed} [N/mm ²]	ε_{Pl} [%]	σ_{Ed} [N/mm ²]	ε_{Pl} [%]	Typ otvoru [%]	
1 Kombinace 1	43,02	0,00	41,93	0,00	33,88	0,00	1	13

2.3 Klasifikace kotevní desky

Následující výsledky jsou uvažované pro rozhodující kombinace zatížení: Kombinace 1

Tahové síly v kotvách	Ekvivalent tuhé kotevní desky (FEM)	Pružná kotevní deska (FEM)
Kotva 1	22,000 kN	22,403 kN
Kotva 2	22,000 kN	22,403 kN
Kotva 3	22,000 kN	22,403 kN
Kotva 4	22,000 kN	22,403 kN

Uživatel se podle svého inženýrského úsudku rozhodl považovat kotevní desku za tuhou. To znamená, že lze aplikovat pokyny pro návrh kotev.

www.hilti.cz

Společnost: A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.
Adresa: Veveří 46, Brno
Telefon I fax: 731117431 |
Návrh: Schodiště-největší tah
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 9
Projektant: Aleš Utikal
E-mail: utikal@apluszprojekt.cz
Datum: 21.12.2020

2.4 Profil/Výztuhy/Kotevní deska

Profil a výztuhy jsou ověřeny na úrovni připojení ocele k betonu. Návrh připojení nenahrazuje posouzení kritického ocelového průřezu, které by mělo být provedeno mimo PROFIS Engineering.

2.4.1 Ekvivalentní napětí a plastické přetvoření

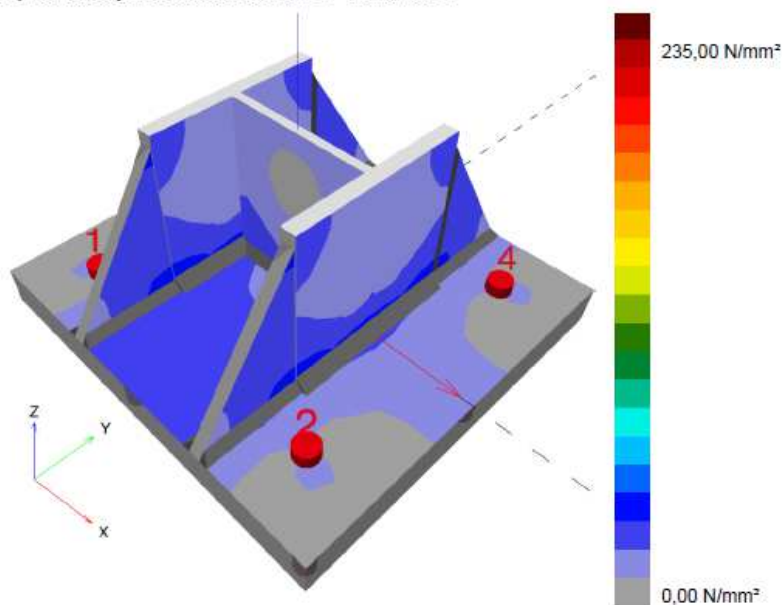
Limitní kritéria stavu dle EN1993-1-5 příloha C.8, (1) 2.

Výsledky

Část	Kombinace zatížení	Materiál	σ_{Ed} [N/mm ²]	ϵ_{Pl} [%]	f_y [N/mm ²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm ²]	ϵ_{lim} [%]	Status
Deska	Kombinace 1	S 235	33,88	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Kombinace 1	S 235	42,04	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Kombinace 1	S 235	41,97	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Kombinace 1	S 235	43,02	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Stiffenera	Kombinace 1	S 235	41,82	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Stiffenerb	Kombinace 1	S 235	41,88	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Stiffenerc	Kombinace 1	S 235	41,91	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Stiffenerd	Kombinace 1	S 235	41,93	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK

2.4.1.1 Odpovídající napětí

Následující výsledky jsou uvažované pro rozhodující kombinace zatížení: 1 - Kombinace 1



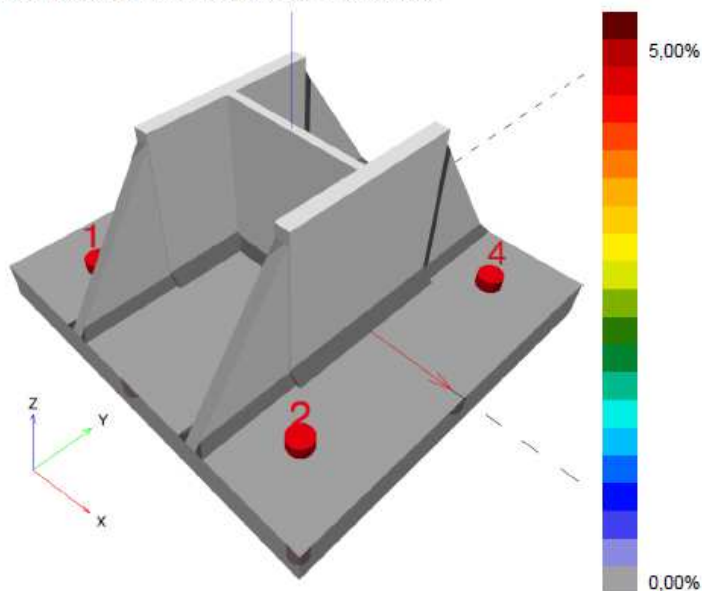
www.hilti.cz

Společnost: A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.
Adresa: Veveří 46, Brno
Telefon I fax: 731117431 |
Návrh: Schodiště-největší tah
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 10
Projektant: Aleš Utikal
E-mail: utikal@aplusprojekt.cz
Datum: 21.12.2020

2.4.1.2 Plastické přetvoření

Následující výsledky jsou uvažované pro rozhodující kombinace zatížení: 1 - Kombinace 1



2.4.2 Typ otvoru

Rozhodující kombinace zatížení: 1 - Kombinace 1

Odolnost otvoru v desce, EN1993-1 - 8 část 3.6.1:

Výsledky

	V_{Ed} [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Využití [%]	Status
Kotva 1	0,078	426,220	1	OK
Kotva 2	0,078	426,061	1	OK
Kotva 3	0,078	426,188	1	OK
Kotva 4	0,078	426,061	1	OK

www.hilti.cz

Společnost: A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.
Adresa: Veveří 46, Brno
Telefon I fax: 731117431 |
Návrh: Schodiště-největší tah
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 11
Projektant: Aleš Utikal
E-mail: utikal@aplusprojekt.cz
Datum: 21.12.2020

2.5 Svary

Profily se modelují bez zohlednění poloměru rohu. Speciální pravidla pro svařování (např. pro profily tvarované za studena ...) nejsou softwarem zohledněny.

2.5.1 Kotevní deska k profilu

Rozhodující kombinace zatížení: 1 - Kombinace 1

Návrh svaru, EN1993-1-8 část 4.5.3.2

Minimální tloušťka svaru stojiny (a_{min}): 5,2 mm

Minimální tloušťka svaru příruby (a_{min}): 5,2 mm

Výsledky

Položka	Okraj	a [mm]	L [mm]	$\sigma_{w,Ed}$ [N/mm ²]	$\sigma_{w,Rd}$ [N/mm ²]	ϵ_{Pl} [%]	σ_{\perp} [N/mm ²]	$\sigma_{\perp,Rd}$ [N/mm ²]	Využití [%]	Využití _c [%]	Status
Anchor plate	Member 1-bfl 1	▲7,0▲	140,0	18,97	360,00	0,00	-1,26	259,20	6	4	OK
Anchor plate	Member 1-bfl	▲7,0▲	140,0	35,26	360,00	0,00	24,23	259,20	10	9	OK
Anchor plate	Member 1-tfl 1	▲7,0▲	140,0	35,20	360,00	0,00	24,20	259,20	10	9	OK
Anchor plate	Member 1-tfl	▲7,0▲	140,0	18,93	360,00	0,00	-1,28	259,20	6	4	OK
Anchor plate	Member 1-w 1	▲5,0▲	128,0	17,47	360,00	0,00	-8,74	259,20	5	4	OK
Anchor plate	Member 1-w	▲5,0▲	128,0	17,46	360,00	0,00	-8,73	259,20	5	4	OK

2.5.2 Výztuhy k profilu / kotevní desce

Rozhodující kombinace zatížení: 1 - Kombinace 1

Návrh svaru, EN1993-1-8 část 4.5.3.2

Minimální výztuhy pro tloušťku svaru desky (a_{min}): 5,2 mm

Výsledky

Položka	Okraj	a [mm]	L [mm]	$\sigma_{w,Ed}$ [N/mm ²]	$\sigma_{w,Rd}$ [N/mm ²]	ϵ_{Pl} [%]	σ_{\perp} [N/mm ²]	$\sigma_{\perp,Rd}$ [N/mm ²]	Využití [%]	Využití _c [%]	Status
Anchor plate	Stiffenera	▲5,0▲	80,0	25,94	360,00	0,00	10,72	259,20	8	5	OK
Anchor plate	Stiffenera 1	▲5,0▲	80,0	46,65	360,00	0,00	18,29	259,20	13	9	OK
Anchor plate	Stiffenerb	▲5,0▲	80,0	46,71	360,00	0,00	18,35	259,20	13	9	OK
Anchor plate	Stiffenerb 1	▲5,0▲	80,0	26,00	360,00	0,00	10,74	259,20	8	5	OK
Anchor plate	Stiffenerc	▲5,0▲	80,0	46,71	360,00	0,00	18,20	259,20	13	9	OK
Anchor plate	Stiffenerc 1	▲5,0▲	80,0	25,81	360,00	0,00	10,74	259,20	8	5	OK
Anchor plate	Stiffenerd	▲5,0▲	80,0	25,80	360,00	0,00	10,73	259,20	8	5	OK
Anchor plate	Stiffenerd 1	▲5,0▲	80,0	46,61	360,00	0,00	18,31	259,20	13	9	OK

Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přijatelnost výsledků.
PROFIS Engineering (c) 2003-2020 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti je registrovaná značka společnosti Hilti AG, Schaan

www.hilti.cz

Společnost: A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.
Adresa: Veveří 46, Brno
Telefon / fax: 731117431 |
Návrh: Schodiště-největší tah
Dílčí projekt / pozice č.:

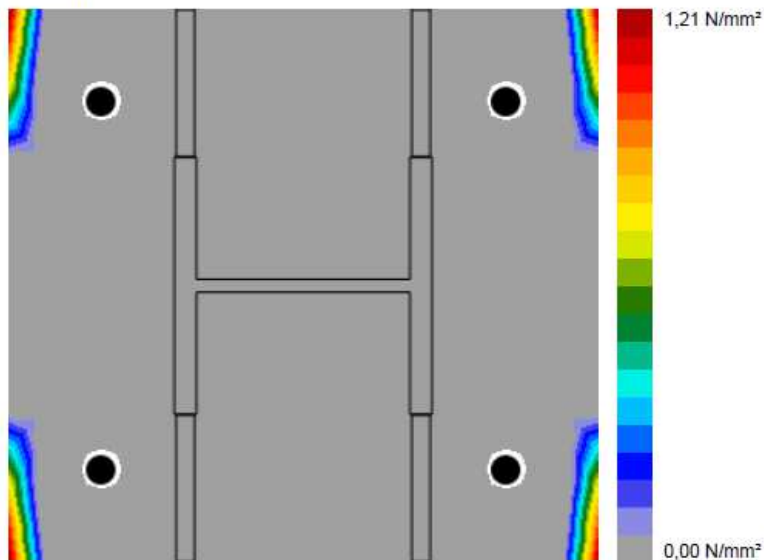
Strana: 12
Projektant: Aleš Utikal
E-mail: utikal@apluszprojekt.cz
Datum: 21.12.2020

2.6 Beton

Rozhodující kombinace zatížení: 1 - Kombinace 1

Podle EN1992-1-1 část 6.7(4), by měl být beton dostatečně vyztužený, aby bylo možné uvažovat s tahovými silami od připevnění prvku. Definice dostatečného vyztužení je mimo rozsah PROFIS Engineering.

2.6.1 Stlačení betonu pod kotevní deskou



2.6.2 Poznámka: Ověření stlačení pod kotevní deskou podle EN1993-1-8 část 6.7 a EN1992-1 není provedeno, pokud na kotevní desku nepůsobí žádné tlakové síly.

www.hilti.cz

Společnost:	A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.	Strana:	13
Adresa:	Veveří 46, Brno	Projektant:	Aleš Utikal
Telefon I fax:	731117431	E-mail:	utikal@aplusprojekt.cz
Návrh:	Schodiště-největší tah	Datum:	21.12.2020
Dílčí projekt / pozice č.:			

2.7 Vysvětlení symbolů

a	Tloušťka svaru
a_{min}	Minimální tloušťka svaru
ε_{lim}	Limit plastického přetvoření
ε_{pl}	Plastické přetvoření z výsledků CBFEM
$F_{b,Rd}$	Odolnost kotevní desky dle EN 1993-1-8 tab. 3.4
f_y	Mez kluzu
γ_{M0}	Bezpečnostní součinitel pro ocel gamma M0
L	Délka svaru
σ_{\perp}	Kolmé napětí
$\sigma_{\perp,Rd}$	Únosnost kolmého napětí
σ_{Ed}	Ekvivalentní napětí
$\sigma_{w,Ed}$	Ekvivalentní napětí
$\sigma_{w,Rd}$	Odolnost proti ekvivalentnímu napětí
V_{yuziti_c}	Využití kapacity svaru
V_{Ed}	Smyková síla v kotvě

2.8 Upozornění

- Použitím funkce flexibilního výpočtu PROFIS Engineering můžete pracovat mimo příslušné návrhové normy a Vámi navržená kotevní deska se nemusí chovat jako tuhá. Prosíme o ověření výsledků autorizovaným statikem pro zajištění vhodnosti pro specifické požadavky Vašeho projektu.
- Kotva se modeluje s ohledem na hodnoty tuhosti určené křivkou zobrazující závislost deformace na zatížení ze zkoušek v nezávislé laboratoři. Upozorňujeme, že není možná jednoduchá záměna kotvy, protože tuhost kotvy má zásadní vliv na výsledné rozložení zatížení.

www.hilti.cz

Společnost: A + Z PROJEKT TEAM, s.r.o.
Adresa: Veveří 46, Brno
Telefon / fax: 731117431 |
Návrh: Schodiště-největší tah
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 14
Projektant: Aleš Utikal
E-mail: utikal@apluszprojekt.cz
Datum: 21.12.2020

3 Souhrn výsledků

Návrh kotevní desky, kotev, svarů a dalších prvků je založen na CBFEM (metoda konečných prvků) a pravidel Eurokódu.

	Kombinace zatížení	Max. využití	Status
Kotvy	Kombinace 1	100%	OK
Patní deska	Kombinace 1	15%	OK
Svary	Kombinace 1	13%	OK
Výztuhy	Kombinace 1	18%	OK
Profil	Kombinace 1	19%	OK

Upevnění je bezpečné!

6/ POSOUZENÍ ZÁKLADŮ

POSOUZENÍ PATKY U OBJEKTU

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro neodvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10	[-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_u [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	50,00	21,00	11,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$

Edometrický modul : $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,35 \text{ m}$

Hloubka základové spáry $d = 1,35 \text{ m}$

Tloušťka základu $t = 1,20 \text{ m}$

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 1,50 \text{ m}$

Šířka patky $y = 1,50 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,20 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,20 \text{ m}$
Objem patky $= 2,70 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$


Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F6, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	90,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	-55,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	69,23	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	-42,31	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,00	70,55	240,60	29,32	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	81,24	240,60	33,76	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,00	0,00	6,10	240,60	92,03	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,00	0,00	16,79	240,60	92,03	Ano

Výpočet 1.MS - mezivýsledky

$C_d = 50,000 \text{ kPa}$
 $N_c = 5,142$
 $S_c = 1,200$
 $D_c = 1,000$
 $I_c = 1,000$
 $B_c = 1,000$

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 83,83 \text{ kN}$
Spočtená tíha nadloží $Z = 8,95 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti - tlačená patka

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,06 \text{ m}$
Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,25 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 240,60 \text{ kPa}$
Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 16,79 \text{ kPa}$

Svislá únosnost - tlačená patka VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení svislé únosnosti - tažená patka

Návrhový úhel vnitřního tření nadloží $\varphi_d = 0,00^\circ$
Návrhová soudržnost nadloží $c_d = 0,00 \text{ kPa}$

Max. tahová síla $N_{t,max} = 55,00 \text{ kN}$
Odpor proti zvednutí $R_t = 59,77 \text{ kN}$

Svislá únosnost - tažená patka VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 18,90 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 119,45 \text{ kN}$
Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 62,10 \text{ kN}$
Spočtená tíha nadloží $Z = 6,63 \text{ kN}$

Sednutí a natočení základu - mezivýsledky

Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_{def} [MPa]	σ_{or} [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
1	1,35	1,40	0,05	4,43	28,88	32,63	0,17
2	1,40	1,45	0,05	4,43	29,93	30,88	0,16
3	1,45	1,50	0,05	4,43	30,98	27,68	0,15
4	1,50	1,55	0,05	4,43	32,03	24,32	0,13
5	1,55	1,60	0,05	4,43	33,08	21,51	0,11
6	1,60	1,65	0,05	4,43	34,13	19,31	0,10
7	1,65	1,75	0,10	4,43	35,70	16,97	0,18
8	1,75	1,85	0,10	4,43	37,80	14,63	0,15
9	1,85	1,95	0,10	4,43	39,90	12,93	0,14
10	1,95	2,05	0,10	4,43	42,00	11,59	0,12
11	2,05	2,15	0,10	4,43	44,10	10,48	0,11
12	2,15	2,25	0,10	4,43	46,20	9,53	0,10
13	2,25	2,50	0,25	4,43	49,88	8,20	0,22
14	2,50	2,75	0,25	4,43	55,13	6,65	0,17

Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E _{def} [MPa]	σ _{or} [kPa]	Δσ _z [kPa]	Sednutí [mm]
15	2,75	2,78	0,03	4,43	58,11	5,91	0,00

Sednutí středu hrany x - 1 = 1,7 mm
 Sednutí středu hrany x - 2 = 1,7 mm
 Sednutí středu hrany y - 1 = 1,7 mm
 Sednutí středu hrany y - 2 = 1,7 mm
 Sednutí středu základu = 3,1 mm
 Sednutí charakterist. bodu = 2,0 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 4,43 MPa

Základ je ve směru délky tuhý (k=3464,66)

Základ je ve směru šířky tuhý (k=3464,66)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,000 < 0,333

Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,000 < 0,333

Max. prostorová excentricita e_t = 0,000 < 0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 2,0 mm

Hloubka deformační zóny = 1,43 m

Natočení ve směru x = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)

Natočení ve směru y = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Patka je tažená, dolní výztuž není nutná

Výztuž při horním okraji

10 ks profil 12,0 mm, krytí 40,0 mm Stupeň vyztužení ρ = 0,07 % < 0,13 % = ρ_{min}

Průřez NEVYHOVUJE ; nutno přidat výztuž.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Patka je tažená, dolní výztuž není nutná

Výztuž při horním okraji

10 ks profil 12,0 mm, krytí 40,0 mm Stupeň vyztužení ρ = 0,07 % < 0,13 % = ρ_{min}

Průřez NEVYHOVUJE ; nutno přidat výztuž.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = -55,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = -0,98 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = -54,02 kN

Uvažovaný obvod sloupu u₀ = 0,80 m

Smykové napětí na obvodu sloupu V_{Ed,max} = 0,06 MPa

Únosnost na obvodu sloupu V_{Rd,max} = 2,94 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = -37,71 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = -17,29 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,58 m

Délka průřezu $u = 4,42 \text{ m}$
 Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,00 \text{ MPa}$
 Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c} = 1,06 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

POSOUZENÍ KRAJNÍ PATKY

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro neodvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10	[-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_u [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	50,00	21,00	11,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 19,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$

Edometrický modul : $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,35 \text{ m}$

Hloubka základové spáry $d = 1,35 \text{ m}$

Tloušťka základu $t = 1,20 \text{ m}$

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$
 Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky $x = 1,80$ m
 Šířka patky $y = 1,80$ m
 Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,20$ m
 Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,20$ m
 Objem patky = 3,89 m³

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00$ MPa
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20$ MPa
 Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00$ MPa


Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F6, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	96,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	-71,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	73,85	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	-54,62	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,00	60,19	240,60	25,02	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	70,89	240,60	29,46	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,00	0,00	8,65	240,60	82,45	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,00	0,00	19,35	240,60	82,45	Ano

Výpočet 1.MS - mezivýsledky

$C_d = 50,000$ kPa
 $N_c = 5,142$
 $S_c = 1,200$
 $D_c = 1,000$
 $I_c = 1,000$
 $B_c = 1,000$

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 120,72 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 12,96 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti - tlačená patka

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,27 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,70 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 240,60 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 19,35 \text{ kPa}$

Svislá únosnost - tlačená patka VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení svislé únosnosti - tažená patka

Návrhový úhel vnitřního tření nadloží $\varphi_d = 0,00^\circ$

Návrhová soudržnost nadloží $c_d = 0,00 \text{ kPa}$

Max. tahová síla $N_{t,max} = 71,00 \text{ kN}$

Odpor proti zvednutí $R_t = 86,11 \text{ kN}$

Svislá únosnost - tažená patka VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 22,68 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 167,89 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 89,42 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 9,60 \text{ kN}$

Sednutí a natočení základu - mezivýsledky

Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_{def} [MPa]	σ_{or} [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
1	1,35	1,40	0,05	4,43	28,88	24,85	0,13
2	1,40	1,45	0,05	4,43	29,93	23,95	0,13
3	1,45	1,50	0,05	4,43	30,98	22,11	0,12
4	1,50	1,55	0,05	4,43	32,03	19,91	0,10
5	1,55	1,60	0,05	4,43	33,08	17,89	0,09
6	1,60	1,65	0,05	4,43	34,13	16,19	0,09
7	1,65	1,75	0,10	4,43	35,70	14,30	0,15

Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_{def} [MPa]	σ_{or} [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
8	1,75	1,85	0,10	4,43	37,80	12,39	0,13
9	1,85	1,95	0,10	4,43	39,90	11,02	0,12
10	1,95	2,05	0,10	4,43	42,00	9,97	0,10
11	2,05	2,15	0,10	4,43	44,10	9,10	0,10
12	2,15	2,25	0,10	4,43	46,20	8,37	0,09
13	2,25	2,50	0,25	4,43	49,88	7,34	0,19
14	2,50	2,72	0,22	4,43	54,82	6,18	0,13

Sednutí středu hrany x - 1 = 1,4 mm
 Sednutí středu hrany x - 2 = 1,4 mm
 Sednutí středu hrany y - 1 = 1,4 mm
 Sednutí středu hrany y - 2 = 1,4 mm
 Sednutí středu základu = 2,6 mm
 Sednutí charakterist. bodu = 1,7 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 4,43$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=2005,01$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=2005,01$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 1,7 mm

Hloubka deformační zóny = 1,37 m

Natočení ve směru x = 0,000 (\tan^*1000); ($7,1E-18$ °)

Natočení ve směru y = 0,000 (\tan^*1000); ($7,1E-18$ °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2.(Zatížení č. 2)

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Patka je tažená, dolní výztuž není nutná

Výztuž při horním okraji

12 ks profil 12,0 mm, krytí 40,0 mm Stupeň vyztužení $\rho = 0,07 \% < 0,13 \% = \rho_{min}$

Průřez NEVYHOVUJE ; nutno přidat výztuž.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Patka je tažená, dolní výztuž není nutná

Výztuž při horním okraji

12 ks profil 12,0 mm, krytí 40,0 mm Stupeň vyztužení $\rho = 0,07 \% < 0,13 \% = \rho_{min}$

Průřez NEVYHOVUJE ; nutno přidat výztuž.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = -71,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = -0,88 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = -70,12 kN

Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 0,80 m

Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	0,08 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	2,94 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	-33,81 kN	
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	-37,19 kN	
Vzdálenost průřezu od sloupu	=	0,58 m	
Délka průřezu	u	=	4,42 m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	=	0,01 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	=	1,06 MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

Datum: leden 2021

Vypracoval: Ing. Aleš Utíkal

Zodpovědný projektant: Ing. Aleš Utíkal