


							ČÍSLO SOUPRAVY:
1	12/19	PO PŘIPOMÍNKOVÉM ŘÍZENÍ					
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA					



MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
LEGIONÁŘSKÁ 1085/8 , 779 00 Olomouc

tel.: +420 585 570 444
IDS: kjee9md
e-mail: moravia@moravia.cz
http://www.moravia.cz

OBJEDNATEL		 Správa železniční dopravní cesty, státní organizace v zastoupení: SŽDC, Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58 Olomouc	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. JIŘÍ DOLEŽEL, Ph.D.	VEDOUcí TÝMU: ING. JIŘÍ DOLEŽEL, Ph.D.	
ODPOVĚDNÝ PROJ. OBJ., PS	NAVRHL, VYPRACOVAL	KONTRLOVAL	
ING. JIŘÍ DOLEŽEL, Ph.D. <i>Poležel</i>	ING. JIŘÍ DOLEŽEL, Ph.D. <i>Poležel</i>	ING. LADISLAV DORAZIL <i>Dil</i>	
KRAJ: JIHMORAVSKÝ	POVĚŘENÝ OÚ: BLANSKO	OBEC: DOLNÍ LHOTA, RÁJEČKO	
"Rekonstrukce mostu v km 182,618 trati Brno - Česká Třebová" SO 10-19-02 T.ú. Blansko - Rájec Jestřebí kabelová lávka v km 182,618 Statický výpočet		ZAK. ČÍSLO MCO	19 - 013 - 235 - SR
		ÚČEL	DSP
		DATUM	PROSINEC 2019
		FORMÁT	A4
		MĚŘÍTKO	-
		ČÁST	POŘ.Č.
		D.2.1.4	3

Stavba:

„Rekonstrukce mostu v km 182,618 trati Brno – Česká Třebová“

SO 10-19-02 T.ú Blansko - Rájec Jestřebí, kabelová lávka km 182,618

Dokumentace pro stavební povolení Technická zpráva ke statickému výpočtu

Obsah

1.	Identifikační údaje	2
2.	Stávající stav objektu	3
3.	Nový stav objektu	3
4.	Statický model konstrukce	4
5.	Použité výpočetní programy.....	5
6.	Dotčené normy a předpisy, použitá literatura	5
7.	Schematické výkresy.....	7
Přílohy		9

1. Identifikační údaje

Stavba:	„Rekonstrukce mostu v km 182,618 trati Brno – Česká Třebová“
Objekt:	SO 10-19-02 T.ú Blansko - Rájec Jestřebí, kabelová lávka v km 182,618
Stupeň dokumentace:	DSP – dokumentace pro stavební povolení
Objednatel:	SŽDC s.o, Stavební správa východ Nerudova 1, 772 58 Olomouc
Stávající vlastník objektu:	Správa železniční dopravní cesty, s.o.,
Nový vlastník objektu:	Správa železniční dopravní cesty, s.o.,
Správce mostního objektu:	SŽDC, s.o., Oblastní ředitelství Brno
Projektant stavby:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc
Odpovědný projektant stavby:	Ing. Jiří Doležel, Ph.D.
Projektant stavebního objektu:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc
Odpovědný projektant objektu:	Ing. Jiří Doležel, Ph.D.
Navrhl, vypracoval:	Ing. Jiří Doležel, Ph.D.
Kraj:	Jihomoravský
Obec:	Dolní Lhota (obec Blansko)
Katastrální území:	Dolní Lhota (okres Blansko);629529 Ráječko (okres Blansko);738913
Pověřený obecní úřad:	Blansko
Traťový úsek:	2002 Brno hl.n. (mimo) – Česká Třebová os.n. (mimo)
Definiční úsek:	10 Blansko – Rájec Jestřebí
Staničení:	Stávající km: 182,618 Nový km: 182,618

2. Stávající stav objektu

Stávající železniční mostní objekt o jednom otvoru převádí 2 koleje v mezistaničním úseku Blansko – Rájec Jestřebí. Úhel křížení tratě s vodním tokem je cca. 50°.

Mostní konstrukce byla realizována v roce 1931, r. 1978 byla provedena celková oprava spodní stavby (SP) a ocelové nosné konstrukce (NK), r. 1998 byla provedena sanace SP a ocelových NK.

3. Nový stav objektu

Základní údaje

Charakteristika objektu: Kabelová lávka je tvořena dvěma příhradovými přímými nosníky vzájemně spojenými dolními příčnicími z I a L profilů. Uložení ocelové konstrukce je realizováno pomocí dvojice kotvených všesměrných elastomerových ložisek. Spodní stavba je tvořena prefabrikovaným železobetonovým základovým blokem. Založení je plošné.

Statické působení: Prostý příhradový nosník

Min. zatížitelnost: 100kg/m²

Údaje o mostním objektu:

úhel křížení s vodním tokem:	48,1°
výška mostu nad dnem toku:	cca 4,71m
volná výška:	není definována
světlost otvoru:	24,70m
délka přemostění:	24,70m
rozpětí lávky:	25,00m
délka lávky:	27,10m
šířka mostu:	1,25m
volná šířka na lávce:	-

Počet otvorů: 1

Šikmost mostu: kolmé uložení

Ve vztahu k celkové rekonstrukci železničního mostu a nutnosti trvalého vymístění stávajících inženýrských sítí vedených na mostním objektu vpravo v kabelových ocelových chráničkách na zábradlí bude zřízena trvalá kabelová lávka cca 1,0m od hrany římsy nově budované nosné konstrukce pravého mostu.

Na základě požadavku vymístit veškeré inženýrské sítě mimo mostní objekt je v rámci výstavby trvalé kabelové lávky navrženo provedení těchto prací:

- osazení nových prefabrikovaných betonových základových bloků
- osazení ocelové příhradové konstrukce lávky
- přeložení inženýrských sítí do trvalé polohy na kabelovou lávku před zahájením stavebních prací v rámci rekonstrukce žel. mostu

Nosná konstrukce

Nosná konstrukce lávky je navržena jako dvojice příhradových ocelových nosníků propojené dolními příčnicími. Osová vzdálenost nosníků je 0,95m. Výška nosníků je 0,90m, celková šířka nosné

konstrukce je 1,05m. Příhradové pole je navrženo délky 1,00m.

Dolní a horní pás, svislice a dolní příčníky jsou tvořeny profily HEB100. Diagonály jsou tvořeny profily L 45/5. Dolní a horní pás, svislice a dolní příčníky jsou přímo spojeny pomocí koutových svaru a diagonály jsou připojeny svarovými spoji ke styčnickovým plechům. V místě styčníků jsou horní a dolní pás doplněny o výztuhy. Na začátku, konci a v poli jsou horní pásy příhradových nosníků rozepřeny rozpěrou U60, celkem 8ks, dodatečně namontovanou po přeložení kabelů do definitivní polohy na lávce.

Kabelové trasy jsou uloženy ve dvou úrovních na konzolách s vyložení 300mm z profilu L 30/4 přivařených ke svislici.

Podlaha bude provedena z mřížových pochozích roštů, panely 500/1000 výšky min. 25mm. Pochozí plechy budou provedeny s povrchovou úpravou, žárově zinkované. Pochozí plechy jsou osazeny do ocelových profilů L40/5 šroubově spojenými k dolním příčníkům.

Zastřešení lávky bude provedeno odnímatelnými trapézovými střešními plechy TR40S/160 přichycenými samořeznými šrouby do podélně přivařených profilů L60/5 a L25/3 na k hornímu pásu příhradoviny. Povrchová úprava bude provedena dle standardu dodavatele střešních plechu.

Konstrukční ocel bude použita třídy **S355 J2+N**.

Ocel pochozích roštů bude min. třídy **S235 JR**.

Ocel střešních trapézových plechů bude min. třídy **S235 JR**.

Ložiska

Na lávce jsou navržena kotvená elastomerová všesměrná a podélně pohyblivá ložiska **TYP C** s vnějšími deskami, 2ks/základový blok. Ložiska budou umístěná pod pásnici hlavních příhradových nosníků.

Mezi horní desku ložiska a dolní pásnici dolního pásu příhradového nosníku bude vložena klínová deska tl. 10mm, která je součástí dodávky nosné konstrukce lávky. Vše bude sešroubováno pozinkovanými metrickými šrouby.

Spodní stavba

Spodní stavba je tvořena atypickými prefabrikovanými železobetonovými základovými bloky délky 1,70m, šířky 1,40m a výšky 1,40m se středovým vybráním s tl. stěny 0,30m z betonu třídy min. **C30/37**. Betonářská výztuž bude použita třídy **B500B**.

Založení

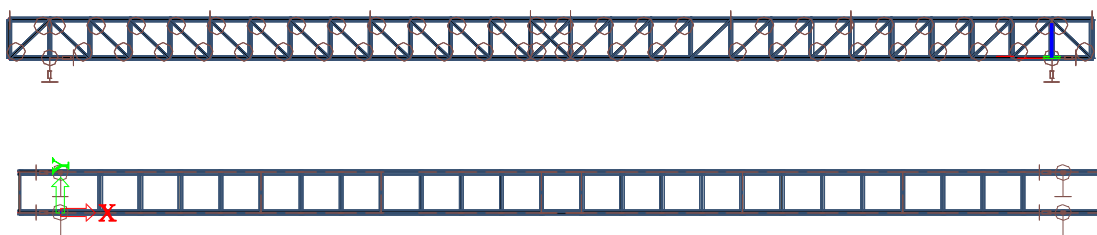
Založení nové ocelové lávky bude provedeno plošně na betonových prefabrikovaných základových blocích 2,40/1,40m výšky 1,40m. Uložených na podkladní beton tl. 0,15m a vrstvu šterkopísku tl. 0,15m. Základová spára se nachází při patě svahu železničního spodku a předpokládají se zeminy třídy **G5** až **F5**, Napětí v základové spáře nepřekročí hodnoty napětí max. 150,0kPa.

4. Statický model konstrukce

Nová konstrukce – ocelová lávka

Příhradová ocelová nosná konstrukce byla modelována v programu SCIA Engineer 19.1 v podobě prostých prostorových příhradových nosníků spojených příčníky navazující na dolní příhradový pás a ztužidly horního příhradového pásu. Délka ocelových příhradových nosníků z HEB100 je 27,0m, teoretické rozpětí je 25,0m. Výška příhradového nosníku je 0,95m (osově) a osová vzdálenost nosníků je 0,95m (osově). Příhradové pole má osovou délku 1,0m a je tvořeno svislicemi z HEB100 a diagonály z L45/5. Zajištění horního tlačného pásu je provedeno pomocí příčných ztužidel U60 ve vzdálenosti 5,0m, 4,0m, 4,0m od začátku resp. od konce nosníku. Příčníky z HEB100 navazující na dolní pás jsou modelovány v každém příhradovém poli mimo nepodporové oblasti. Diagonály se předpokládají s kloubovým přípojem v rovině příhradových nosníků. Svislice a příčníky jsou modelovány s tuhým spojením a vytváří tuhé příčné rámy. Vyztužení horního pásu nosníků ztužidly U60 je modelováno kloubově.

Podepření nosné konstrukce je modelováno kloubovými podpěrami zamezující svislému a příčnému pohybu. Ve svislém směru je podpěra modelována jako pružná s tuhostí 250MN/m. Nadzvednutí nosné konstrukce zamezení podélných posunů je konstrukčně zabráněno dodatečným kotvením konce nosné konstrukce do základového bloku. V rámci výpočtového modelu kotvení není modelováno.



Obr. 1 Výpočtový model (SCIA Engineer 19.1)

Zatížení bylo uvažováno příslušnou soustavou sil dle ČSN EN 1991. Vlastní tíha ocelových nosných konstrukcí byla generována automaticky programem. Ostatní stálé zatížení bylo modelováno v podobě liniového zatížení aplikovaného na příčníky (zatížení pochozím roštem a kabel. chráničky vč. Kabelů) a na horní pás příhradového nosníku (střešní plášť). Nahodilé zatížení je reprezentováno klimatickým zatížením, zatížením sněhem, větrem, rovnoměrnou teplotou a užitným zatížením v podobě údržby s intenzitou 75kg/m.

Kombinace zatížení byly uvažovány dle ČSN EN 1990 pro MSÚ dle vztahu 6.10 (návrhová kombinace), pro MSP dle vztahu 6.14 (charakteristická kombinace) a pro MSP dle vztahu 6.16 (kvazi-stálá kombinace)..

Mimořádná kombinace – výskyt osamělého břemene 150kg nebyla posouzena.

Posouzení konstrukčních částí ocelové lávky byl proveden v programu SCIA Engineer 19.1, modul ocelový průřez.

Základové bloky

Reakce na ložiska a tahová síla v kotevní nosné konstrukce byly stanoveny MKP výpočtem z prostorového prutového modelu v programu SCIA Engineer 19.1. Výpočet a posouzení základových bloků byl proveden programem GEO5 modul opěra. Ověření založení základových bloků bylo provedeno v programu GEO 5 modul PATKA.

5. Použité výpočetní programy

SCIA Engineer 19.1

GEO5 v 19 modul OPĚRA

GEO5 v 19 modul PATKA

Vnitřní síly rozepřené opěry byly stanoveny prostřednictvím programového systému SCIA ESA 16.1 , s použitím prutových prvků.

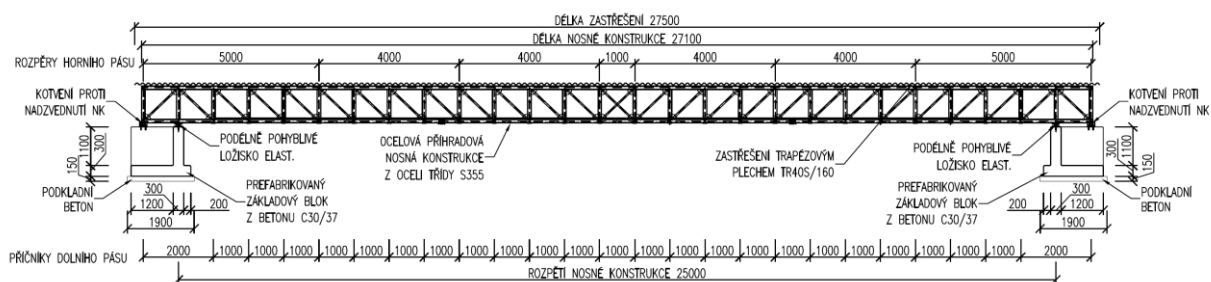
Tuhosti podloží a únosnost mikropilotové zesílení založení by stanoveny programem GEO 5.0 .

6. Dotčené normy a předpisy, použitá literatura

- 1) ČSN EN 1990 (73 0002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- 2) ČSN EN 1991-1-1 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- 3) ČSN EN 1991-1-3 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem, vč. Změny NA ed. A (2005), NA/Z1 ed. A (2006) a Z1 (2006)
- 4) ČSN EN 1991-1-4 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- 5) ČSN EN 1991-1-5 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou, vč. Změny NA ed. A (2005)
- 6) ČSN EN 1991-1-6 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění, vč. Změny NA ed. A (2007)
- 7) ČSN EN 1991-1-7 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení
- 8) ČSN EN 1991-2 (73 6203) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou", vč. Změny NA ed. A (2005)

- 9) ČSN EN 1992-1-1 (73 1201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, vč. Změny NA ed. A (2007)
- 10) ČSN EN 1992-2 (73 6208) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady
- 11) ČSN EN 1993-1-1 (73 1401) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- 12) ČSN EN 1993-2 (73 6205) Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 2: Ocelové mosty
- 13) ČSN EN 1997-1 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- 14) ČSN EN 1997-2 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
- 15) ČSN EN 206-1 (73 2403) Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- 16) ČSN ISO 9696 (73 1215) Klasifikace podmínek agresivního prostředí působícího na beton a železobetonové konstrukce,

Podélný řez



Přílohy

- A. NOSNÁ KONSTRUKCE
- B. ZÁKLADOVÝ BLOK
- C. ZALOŽENÍ

PŘÍLOHA A – NOSNÁ KONSTRUKCE

OBSAH

A.1 POSOUZENÍ OCELOVÉ NOSNÉ KONSTRUKCE LÁVKY	2
A.1.0 PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH NOSNÍKU	2
A.1.1 ZATÍŽENÍ.....	3
A.1.2 KOMBINACE ZATÍŽENÍ.....	5
A.1.3 VÝPOČTOVÝ MODEL.....	6
A.1.3.1 Geometrie.....	6
A.1.3.2 Materiál	6
A.1.3.3 Průřezové charakteristiky	7
A.1.3.4 Zatížení	9
A.1.3.5 Kombinace zatížení	10
A.1.3.6 Vnitřní síly.....	10
A.1.4 POSOUZENÍ OCELOVÝCH PRVKŮ NOSNÉ KONSTRUKCE	13
A.1.4.1 MSÚ Horní a dolní pás (SCIA Engineer).....	13
A.1.4.2 MSÚ Svislice (SCIA Engineer).....	18
A.1.4.3 MSÚ Diagonála (SCIA Engineer).....	22
A.1.4.4 MSÚ Příčnick(SCIA Engineer).....	27
A.1.4.5 MSÚ Horní ztužení (SCIA Engineer).....	32
A.1.4.6 MSP Průhyb NK do kvazi-stálé kombinace 6.16 dle ČSN EN 1990	36
A.1.5 STANOVENÍ NÁVRHOVÝCH PARAMETRŮ LOŽISEK LOŽISKA.....	37
A.2 STABILITNÍ ANALÝZA NOSNÉ KONSTRUKCE.....	37
A.3 POSOUZENÍ ŠROUBOVÉHO SPOJE	39
A.3.1 MONTÁŽNÍ SPOJ HL. PÁSU PŘÍHRADOVÉHO NOSNÍKU	40
A.3.2 MONTÁŽNÍ SPOJ DIAGONÁLY PŘÍHRADOVÉHO NOSNÍKU	41
A.3.3 MONTÁŽNÍ SPOJ KOTVENÍ NOSNÍKU PROTI NADZVEDNUTÍ.....	42
A.4 POSOUZENÍ SVAROVÉHO SPOJE	43
A.3.1 SVAROVÝ SPOJ SVISLICE K HL. PÁSU	43
A.3.1 SVAROVÝ SPOJ PŘÍPOJE PŘÍČNÍKU A HL. PÁSU.....	44
A.3.1 SVAROVÝ SPOJ DIAGONÁLY.....	45
A.3.1 SVAROVÝ SPOJ PODPŮRNÝCH KONZOL	45

A.1 POSOUZENÍ OCELOVÉ NOSNÉ KONSTRUKCE LÁVKY

A.1.0 Předběžný návrh nosníku

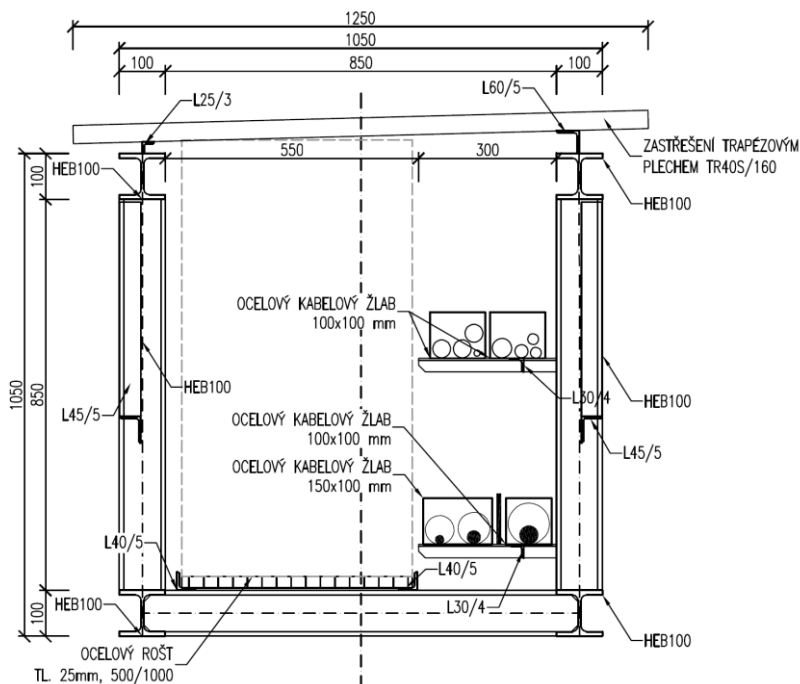
Předběžná výška hlavních nosníků, prosté pole, železničních a silničních mostů.

$H=1/10-1/12 L$ - železniční mosty

$H=1/15-1/20 L$ – silniční mosty

Navržená výška hlavních příhradových nosníků kabelové lávky za předpokladu stálého zatížení 250kg/m^2 a užitého zatížení 150kg/m^2 při šířce mostu $1,0\text{m}$.

$H=1/25 L = 1,00\text{m}$



Obr. 1 Příčný řez kabelovou lávkou

Zjednodušený předběžný návrh průřezu příhradového nosníku bez uvažování vlivu oslabení, vzpěru a klopení:

$$M_{Ed} = 1/8 \cdot (2,5 + 1,5) \cdot 25,0^2 = 312,0 \text{ kNm}$$

$$N_{Ed,hor.pás} = M_{Ed}/H = 312,0/1,0 = -312,0 \text{ kN} < N_{c,Rd} = 923,0 \text{ kN (HEB100, S355)}$$

$$N_{Ed,dol.pás} = M_{Ed}/H = 312,0/1,0 = 312,0 \text{ kN} < N_{pl,Rd} = 923,0 \text{ kN (HEB100, S355)}$$

$$M_{Ed} = 312,0 \text{ kNm} < M_{el,Rd} = f_y/\gamma_{M0} \cdot W_{el} = 355 \cdot 10^3 / 1,04 \cdot 51 \cdot 10^{-3} = 1601,0 \text{ kNm}$$

W_{el} – průřezový modul dvojice příhradových nosníků dle odst. A.1.3.3.

A.1.1 Zatížení

Posouzení nosné konstrukce ocelové lávky, spodní stavby a založení bude proveden pro následující zatěžovací stavy uveden souhrnně v Tab. A.1.1. Zatížení je uvažováno v souladu s ČSN EN 1991: Zatížení konstrukcí.

Vlastní tíha konstrukčních částí zastřešení a kabelových žlabů a kabelů

- Trapézový plech TR40S/160	10,2 kg/m ²
- L50/5	3,77 kg/m
- L25/3	1,15 kg/m
- Pochozí rošt 25/2	19,00kg/m ²
- 2xL40/5	2x2,97kg/m ²
- Kabelový ocel. žlab s tl. stěny do 2,0mm 150/100mm	7,70 kg/m
- Kabelový ocel. žlab s tl. stěny do 2,0mm 100/100mm	6,20 kg/m
- Kabely sdělovací a zabezpečovací 8ks 0,5kg/m/ks	4,00 kg/m
- Izolovaný kabel silnoproudý 4x16, zatížený	1,05 kg/m
- Izolovaný kabel silnoproudý 3x50, zatížený	1,80 kg/m
- Izolovaný kabel silnoproudý 4x50, zatížený	3,30 kg/m
- 2xL30/4 dl. 0,3m	1,07 kg
Hmotnost střešního pláště	15,1kg/m ²
Hmotnost pochozích roštů vč. upevnění	15,4kg/m
Hmotnost kab. žlabů vč. uchycení a kabelů	27,4kg/m
Hmotnost přeložených kabelů	10,2kg/m

STÁLÁ ZATÍŽENÍ

OZN.	POPIS	VÝPOČET	HODNOTA	POZN.
ZS1	vl. tíha NK, ocel	-	78,5 kN/m ³	
	vl. tíha spodní stavby	-	25,0 kN/m ³	
ZS2	ostatní stálá			
	pochozí rošt	-	0,15 kN/m	
	kabelové chráničky vč. kabelů	-	0,38 kN/m	
	střešní plášť	-	0,15 kN/m ²	

PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ HLAVNÍ

OZN.	POPIS	VÝPOČET	HODNOTA	POZN.
ZS3	Obslužné lávky - plošné zatížení		0,75 kN/m	
	Obslužné lávky - pracovník		1,5 kN	v L/2

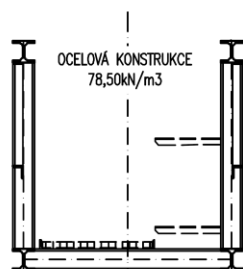
PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ VEDLEJŠÍ

OZN.	POPIS	VÝPOČET	HODNOTA	POZN.
ZS4	zatížení sněhem	$S = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k$	0,8 kN/m ²	ČSN EN 1991-1-3
ZS5	zatížení větrem	$w_{e,i} = q_p(Z_{e,i}) \cdot C_{pe}$	0,5 · C_{pe} kN/m ²	ČSN EN 1991-1-4
	boční tlak $C_{pe} = C_{fx} = 2,4$		1,20 kN/m ²	
	sání $C_{pe} = 2,0$		0,98 kN/m ²	
ZS6a	rovnoměrné oteplení RZT +°C	$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0$	42,0 °C	ČSN EN 1991-1-5
ZS6b	rovnoměrné ochlazení RZT -°C	$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min}$	-38,0 °C	ČSN EN 1991-1-5

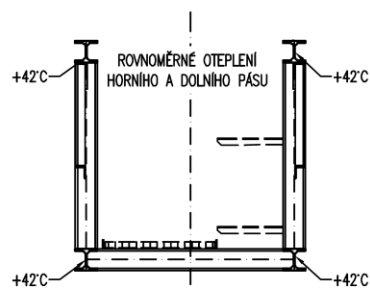
Tab. A.1.1 Zatěžovací stavy

Zatížení lávky nahodilým zatížením je uvažováno v souladu s ČSN EN 1991-1-1 čl. 6.3.4, kategorie H, nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav.

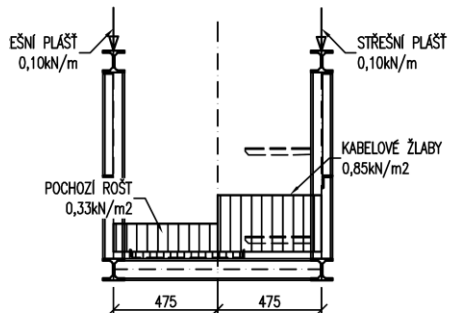
ZS1 VLASTNÍ TÍHA



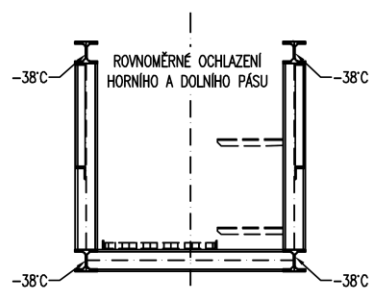
ZS5a ROVNOMĚRNÉ OTEPLENÍ +42°C



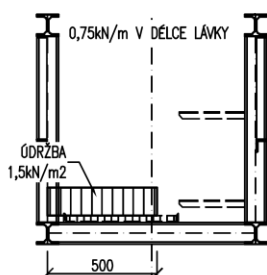
ZS2 OSTATNÍ STÁLE



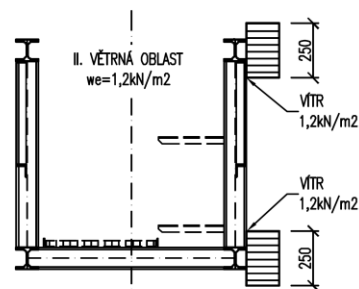
ZS5b ROVNOMĚRNÉ OCHLAZENÍ -38°C



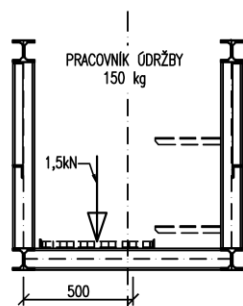
ZS3a UŽITNÉ ZATÍŽENÍ - ÚDRŽBA



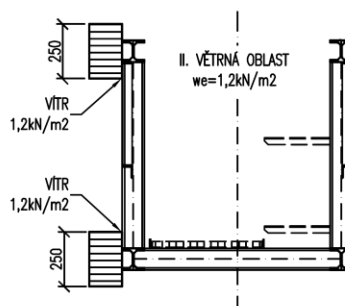
ZS6a VÍTR ZPRAVA



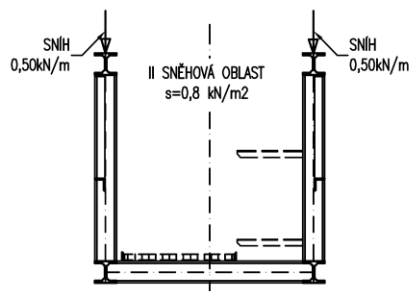
ZS3a UŽITNÉ ZATÍŽENÍ - PRACOVNÍK



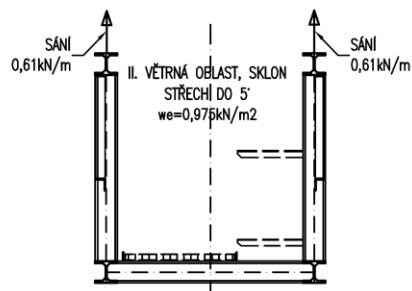
ZS6b VÍTR ZLEVA



ZS4 SNÍH



ZS6b VÍTR - SÁNÍ



Obr. 2 Schéma zatížení

A.1.2 Kombinace zatížení

Návrhová hodnota účinku zatížení (E_d) se musí pro každý rozhodující stav stanovit prostřednictvím kombinace zatížení, které se mohou vyskytnout současně.

Kombinace zatížení pro trvalé a dočasné návrhové situace

Základní kombinace zatížení pro STR a GEO je dána vztahy (6.10) dle ČSN EN 1990:

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

$\gamma_{G,j}$ – součinitel j-tého zatížení ($\gamma_{G,\text{sup}} = 1.35$; $\gamma_{G,\text{inf}} = 1.00$)

$\gamma_{Q,1}$ – součinitel pro hlavní proměnné zatížení, zatížení dopravou ($\gamma_{Q,1} = 1.50$ nepříznivé působení)

$\gamma_{Q,i}$ – součinitel i-tého proměnného zatížení ($\gamma_{Q,i} = 1.50$ nepříznivé působení)

$G_{k,j}$ – charakteristická hodnota účinku zatížení od j-tého stálého zatížení

$Q_{k,1}$ – charakteristická hodnota účinku zatížení od hlavního proměnného zatížení

$Q_{k,i}$ – charakteristická hodnota účinku zatížení od i-tého (vedlejšího) proměnného zatížení

$\psi_{0,i}$ – součinitel pro i-tou kombinační hodnotu (viz Tab.A.1.3)

$\psi_{0,1}$ – součinitel kombinace pro první kombinační hodnotu (viz Tab.A.1.3)

Charakteristická kombinace

Charakteristická kombinace zatížení pro ověření nevratných mezních stavů použitelnosti je dána vztahem (6.14b) dle ČSN EN 1990:

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

$G_{k,j}$ – charakteristická hodnota účinku zatížení od j-tého stálého zatížení

$Q_{k,1}$ – charakteristická hodnota účinku zatížení od hlavního proměnného zatížení

$Q_{k,i}$ – charakteristická hodnota účinku zatížení od i-tého (vedlejšího) proměnného zatížení

$\psi_{0,i}$ – součinitel pro i-tou kombinační hodnotu (viz Tab.A.1.3)

Kvazistálá kombinace

Kvazistálá kombinace zatížení je dána vztahem (6.16b) dle ČSN EN 1990:

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

$G_{k,j}$ – charakteristická hodnota účinku zatížení od j-tého stálého zatížení

$Q_{k,1}$ – charakteristická hodnota účinku zatížení od hlavního proměnného zatížení

$Q_{k,i}$ – charakteristická hodnota účinku zatížení od i-tého (vedlejšího) proměnného zatížení

$\psi_{2,i}$ – součinitel pro i-tou kombinační hodnotu (viz Tab.A.1.3)

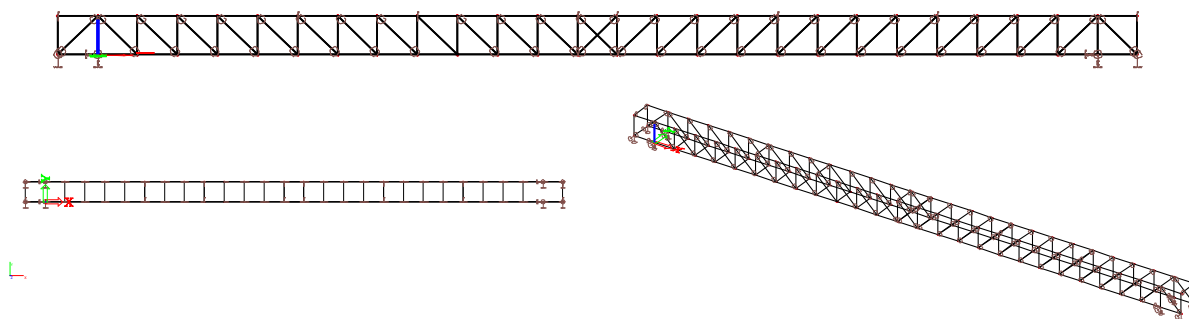
ZATÍŽENÍ	ZNAČKA	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zatížení obslužných lávek	Q_k – osamělý pracovník	0	0	0
	q_k - údržba	0	0	0
Zatížení větrem	F_{wk}	0,6	0,2	0
Zatížení teplotou	T_k	0,6	0,5	0,5
Zatížení sněhem	$Q_{sn,k}$	0,5	0,2	0
Stav. zatížení	Q_c	1,0	0	0

Tab. A.1.2 Doporučené hodnoty součinitelů ψ pro pozemní stavby dle ČSN EN 1990 Tab. A2.2

A.1.3 Výpočtový model

Pro potřeby stanovení vnitřních sil a následné posouzení rozhodujících prvků nosné konstrukce a spodní stavby byl v programu SCIA Engineer vytvořen prostorový prutový model kabelové lávky. Nosná konstrukce je modelována jako dvojice příhradových nosníků s průběžným horním a dolním pásem tvořeného z profilu HEA100. Výplňové pruty příhradového nosníku jsou uvažovány v případě svislic jako pevně/tuze spojené s hlavním pásem a diagonály jsou uvažovány jako kloubově spojené v rovině nosníku. Svislice jsou modelovány z profilů HEA100 a diagonály jsou modelovány z profilů L45/5. Příčnický jsou tvořeny z profilů HEA100 a předpokládá se tuhé spojení s dolním pásem příhradoviny. Horní pásy jsou rozepřeny 8ks rozpěr z profilu U60.

Uložení nosné konstrukce je modelováno na opěrách prostřednictvím podélně pohyblivé podpory pružným uložením v podélném směru (zamezen posun ve směru Z, Y globální osy). Tuhost pružného uložení v místě elastomerových ložisek je $R_z = 250\text{MN/m}$, $R_x = 2,0\text{MNm}$.



Obr. 3 Výpočtový model (SCIA Engineer)

A.1.3.1 Geometrie

Geometrie nosné konstrukce a spodní stavby je patrná z výkresových příloh.

- délka příhradového nosníku	27,0m
- osová vzdálenost hlavních nosníků	0,95m
- výška příhradového nosníku v ose hl. pásů	1,05m
- osová vzdálenost pásů příh. nosníku	0,95m
- osová vzdálenost svislic/příhradové pole	1,00m

A.1.3.2 Materiál

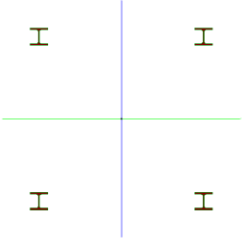
Konstrukční ocel

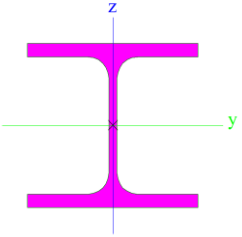
Třída	Jedn. hmot. [kg/m ₃]	E [MPa]	Poissonův v souč.	G [MPa]	Tep. roz. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	f _y [MPa]	f _u [MPa]
S 355	7850,0	210000	0,3	80769,0	$1,0 \cdot 10^{-5}$	0 40	40 80	355,0 335,0	490,0 470,0

Beton

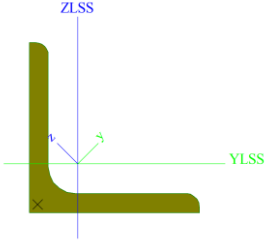
Třída	Jedn. hmot. [kg/m ₃]	E [MPa]	Poissonův souč.	G [MPa]	Tep. roz. [m/mK]	f _{ck} (28) [MPa]
C30/37	2500,0	32800	0,2	13667	$1,0 \cdot 10^{-5}$	30,00

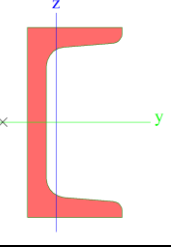
A.1.3.3 Průřezové charakteristiky

Jméno	NOSNÍK	
		
Typ	NOSNÍK	
Zdroj hodnot	Obecný průřez	
Materiál	S 355	
Výroba	obecný	
Posudek rovinného vzpěru y-y	d	
Posudek rovinného vzpěru z-z	d	
Klopení	Výchozí	
Použití 2D MKP výpočet	✓	
A [m ²]	1,0424e-02	
A y, z [m ²]	8,1455e-03	2,6319e-03
I y, z [m ⁴]	2,3698e-03	2,3585e-03
I w [m ⁶], t [m ⁴]	5,5875e-06	3,6357e-07
W _{el} y, z [m ³]	4,5139e-03	4,4924e-03
W _{pl} y, z [m ³]	4,9512e-03	4,9512e-03
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	475	-475
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	2,2692e+00	2,2692e+00
M _{ply} +, - [Nm]	1,76e+06	1,76e+06
M _{plz} +, - [Nm]	1,76e+06	1,76e+06

Jméno	PODÉLNÝ PAS, PŘÍČNÍKY, SVISLICE HEB100	
		
Typ	HEB100	
Zdroj hodnot	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y	b	
Posudek rovinného vzpěru z-z	c	
Klopení	Výchozí	
Použití 2D MKP výpočet	*	
A [m ²]	2,6040e-03	
A y, z [m ²]	2,0237e-03	6,5734e-04
I y, z [m ⁴]	4,4950e-06	1,6730e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	3,3750e-09	9,2500e-08
W _{el} y, z [m ³]	8,9910e-05	3,3450e-05

Wpl y, z [m ³]	1,0420e-04	5,1420e-05
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	50	50
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	5,6700e-01	5,6730e-01
Mply +, - [Nm]	3,70e+04	3,70e+04
Mplz +, - [Nm]	1,83e+04	1,83e+04

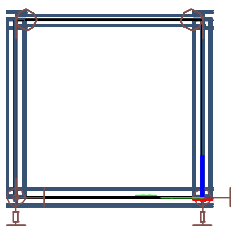
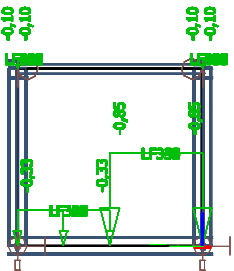
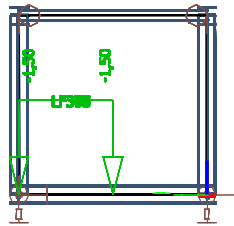
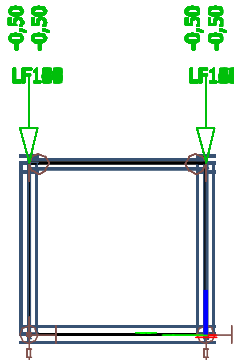
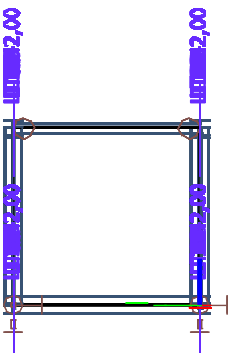
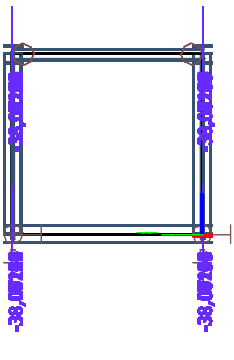
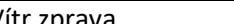


Jméno	DIAGONALA L45x5	
		
Typ	HFLeq45x45x5	
Zdroj hodnot	Staalprofielen / deel 5 (Over)spannend staal / SG 1998	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y	b	
Posudek rovinného vzpěru z-z	b	
Klopení	Výchozí	
Použit 2D MKP výpočet	*	
A [m ²]	4,3030e-04	
A y, z [m ²]	3,6227e-04	3,6591e-04
I y, z [m ⁴]	1,2420e-07	3,2610e-08
I YLSS, ZLSS [m ⁴]	7,8400e-08	7,8400e-08
I w [m ⁶], t [m ⁴]	2,2898e-42	3,7500e-09
Wel y, z [m ³]	3,9010e-06	1,8028e-06
Wpl y, z [m ³]	6,2563e-06	3,2405e-06
d y, z [mm]	-15	0
c YUSS, ZUSS [mm]	13	13
α [deg]	45,00	
IYZLSS [m ⁴]	-4,5763e-08	
A L, D [m ² /m]	1,7400e-01	1,7396e-01
Mply +, - [Nm]	2,22e+03	2,22e+03
Mplz +, - [Nm]	1,15e+03	1,15e+03

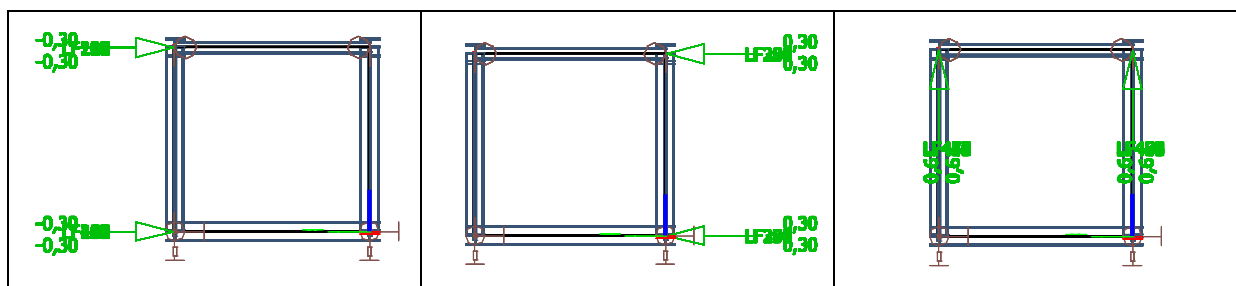
Jméno	PŘÍČNÍK HORNÍ U60	
		
Typ	U60	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 355	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y	c	
Posudek rovinného vzpěru z-z	c	

Klopení	Výchozí	
Použit 2D MKP výpočet	x	
A [m ²]	6,4600e-04	
A y, z [m ²]	3,6464e-04	3,5575e-04
I y, z [m ⁴]	3,1600e-07	4,5100e-08
I w [m ⁶], t [m ⁴]	2,5111e-11	9,3900e-09
W _{el} y, z [m ³]	1,0500e-05	2,1600e-06
W _{pl} y, z [m ³]	1,3367e-05	4,1304e-06
d y, z [mm]	-17	0
c YUSS, ZUSS [mm]	9	30
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	2,1800e-01	2,1788e-01
M _{ply} +, - [Nm]	4,65e+03	4,65e+03
M _{plz} +, - [Nm]	1,47e+03	1,47e+03

A.1.3.4 Zatížení

Zatížení nosné konstrukce je modelováno pomocí liniového, spojitého zatížení. V případě ostatního stálého zatížení a nahodilého zatížení jsou plošné účinky přepočteny na liniové umístěné na příčníky. Zatížení údržbovým pracovníkem 0,75 kN/m² je uvažováno na 0,5m šířky, tedy 1,5kN/m. Účinky zatížení od sněhu jsou modelovány jako liniové zatížení o intenzitě 0,5kN/m umístěno na horní pás příhradového nosníku. Teplotní účinky rovnoměrného oteplení a ochlazení jsou modelovány na hlavní pásy příhradového nosníku. Účinek příčného větru je modelován intenzitou 0,30 kN/m na horní a dolní pás příhradového nosníku. Sání od větru o intenzitě 1,0 kN/m² je přepočteno na liniový účinek o intenzitě 0,6kN/m na horní pás příhradového nosníku.

ZS1 Vlastní tíha 	ZS2 Ostatní stálé zatížení 	ZS3 Užitné zatížení 0,75 kN/m² 
ZS4 Sníh 	ZS5a RZT 42°C 	ZS5a RZT -38°C 
ZS6a Vítr zprava 	ZS6b Vítr zleva 	ZS6c Sání 



Obr. 4 Účinky zatížení, zatěžovací stavy (SCIA Engineer)

A.1.3.5 Kombinace zatížení

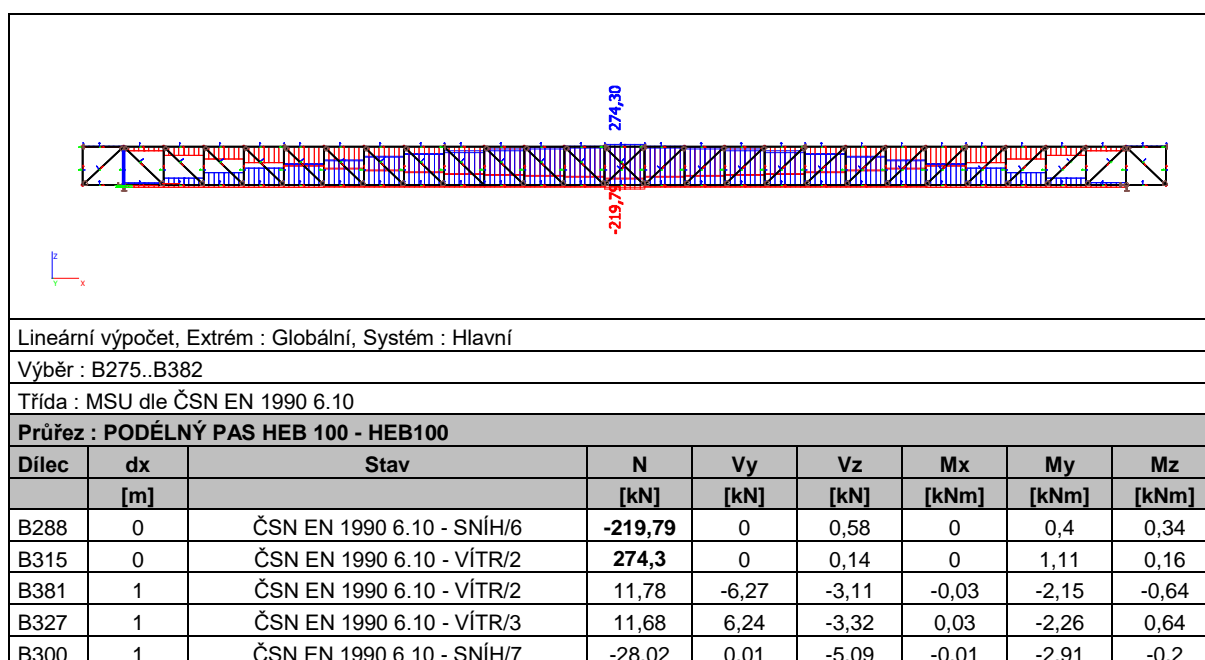
Kombinace zatížení jsou generovány dle odst. A.1.2. Dílčí součinitel pro stálá zatížení je uvažován hodnotou 1,35, dílčí součinitel pro nahodilá zatížení je uvažován hodnotou 1,50 pro případ trvalých návrhových situací. Kombinační součinitele jsou uvažovány v souladu s tabulkou A.1.2.

Kombinace zatížení	ZS1	ZS2	ZS3	ZS4	ZS5a	ZS5b	ZS6a	ZS6b	ZS6c
ČSN EN 1990 6.10 ÚDRŽBA	1,35	1,35	1,50	-	0,6.1,5	0,6.1,5	0,5.1,5	0,5.1,5	0,5.1,5
ČSN EN 1990 6.14 ÚDRŽBA	1,0	1,0	1,0	-	0,6.1,0	0,6.1,0	0,5.1,0	0,5.1,0	0,5.1,0
ČSN EN 1990 6.10 VÍTR	1,35	1,35	-	0,5.1,5	0,6.1,5	0,6.1,5	1,5	1,5	1,5
ČSN EN 1990 6.14 VÍTR	1,0	1,0	-	0,5.1,0	0,6.1,0	0,6.1,0	1,0	1,0	1,0
ČSN EN 1990 6.10 VÍTR,max	1,35	1,35	-	-	0,6.1,5	0,6.1,5	1,5	1,5	1,5
ČSN EN 1990 6.10 SNÍH	1,35	1,35	-	1,5	0,6.1,5	0,6.1,5	0,5.1,5	0,5.1,5	0,5.1,5
ČSN EN 1990 6.14 SNÍH	1,0	1,0	-	1,0	0,6.1,0	0,6.1,0	0,5.1,0	0,5.1,0	0,5.1,0
ČSN EN 1990 6.16	1,0	1,0	-	-	0,5.1,0	0,5.1,0	-	-	-

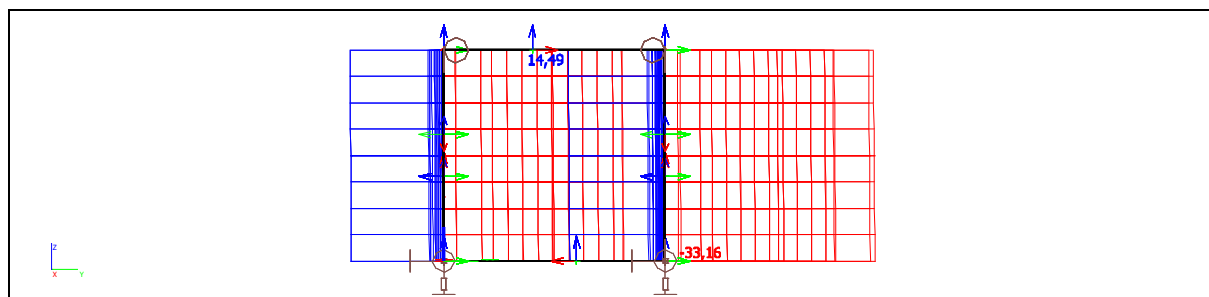
Tab. A.1.3 Kombinace zatížení (SCIA Engineer)

A.1.3.6 Vnitřní síly

Vnitřní síly jsou stanoveny v podobě globálního maxima na prvku (horní a dolní pás, svislice, diagonála, příčník a ztužení horního pásu) příhradového nosníku pro návrhovou kombinace dle 6.10 ČSN EN 1990.



B276	0	ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH/7	-28,07	-0,07	5,07	0,01	-2,88	-0,19
B356	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR,max/8	-0,9	0,13	0,55	-0,05	-0,3	0,08
B302	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR,max/9	2,44	-0,12	-1,3	0,05	-0,04	-0,07
B357	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/3	8,13	-5,52	4,85	-0,03	-2,99	0,43
B303	1	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/2	7,41	5,49	4,48	0,03	1,81	5,28
B303	1	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/4	-13,47	-5,64	-0,07	-0,03	-0,02	-5,4
B357	1	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/2	11,13	5,65	2,49	0,03	0,78	5,44



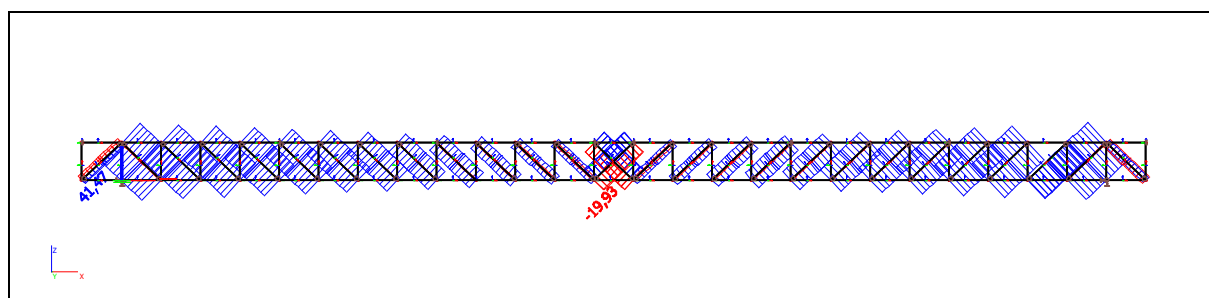
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : B138..B163, B191..B216, B271..B274

Třída : MSU dle ČSN EN 1990 6.10

Průřez : SVISLICE HEB 100 - HEB100

Dílec	dx	Stav	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
	[m]		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
B163	0	ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH/6	-33,16	1,93	0,49	0,02	0	-0,91
B209	0,95	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR,max/9	14,49	-0,92	-0,1	0	0,2	-0,43
B139	0	ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH/7	-22,44	-4,91	-0,88	0,01	1,2	2,33
B162	0	ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH/7	-22,47	4,9	-0,79	-0,01	1,12	-2,33
B215	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR,max/9	-6,09	2,62	-1,82	-0,02	1,68	-1,24
B162	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR,max/10	-7,08	2,75	1,69	0,02	-1,54	-1,31
B273	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR,max/9	0,95	-0,1	-0,12	-0,05	0,07	0,04
B271	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR,max/9	1,5	-0,92	-0,1	0,05	0,05	0,45
B215	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/4	-23,66	1,36	1,3	0,01	-1,61	-0,65
B162	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/1	-25,01	1,54	-1,47	-0,02	1,81	-0,73
B139	0,95	ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH/7	-22,18	-4,91	-0,88	0,01	0,37	-2,33



Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní


Výběr : B383..B388, B391..B396, B399..B406, B408..B434, B463..B465, B468, B469, B472..B475

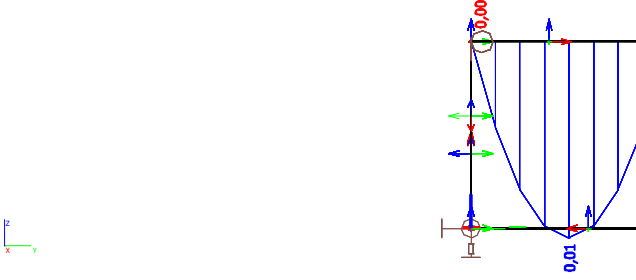
Třída : MSU dle ČSN EN 1990 6.10

Průřez : DIAGONALA L45x4,5 - HFLeq45x45x5

Dílec	dx	Stav	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
	[m]		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
B463	1,379	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/2	-19,93	0,02	-0,02	0	0	0
B383	0	ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH/6	41,47	-0,05	0,02	0	-0,03	0,03
B383	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/5	25,06	-0,1	0,07	0	-0,08	0,08
B384	1,379	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/2	17,14	0,1	0,07	0	0,05	0,05
B399	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/1	25,22	0,07	-0,1	0	0,07	-0,07
B384	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/2	17,19	0,07	0,1	0	-0,07	-0,07

B384	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/4	36,89	-0,1	-0,07	0	0,07	0,07
B399	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/4	37,94	-0,1	0,07	0	-0,07	0,07
B384	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/11	30,54	-0,1	-0,07	0	0,07	0,07

								
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní								
Výběr : B247..B270								
Třída : MSU dle ČSN EN 1990 6.10								
Průřez : PŘÍČNÍK HEB100 - HEB100								
Dílec	dx	Stav	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
	[m]		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
B270	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR,max/18	-0,51	14,07	-2,65	-0,03	1,66	-6,99
B258	0	ČSN EN 1990 6.10 - ÚDRŽBA/19	0,22	-0,32	1,14	0	-0,01	0,15
B247	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/2	-0,43	-14,15	-2,63	0,03	1,67	7,04
B247	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR,max/8	-0,43	14,13	3,1	-0,03	-1,18	-7,1
B247	1	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/2	-0,43	-14,15	-3,69	0,03	-1,41	-7,11
B247	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/11	-0,43	14,12	3,16	-0,03	-1,19	-7,11
B270	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/14	-0,5	14,07	-2,58	-0,03	1,65	-6,98
B270	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR,max/9	-0,31	14,07	-2,65	-0,03	1,73	-7,03
B247	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/4	-0,43	14,12	3,16	-0,03	-1,23	-7,12
B270	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/4	-0,49	-14,09	3,12	0,03	-1,23	7,11

								
Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní								
Výběr : B457, B458, B460, B461, B467, B470, B471, B476								
Třída : MSU dle ČSN EN 1990 6.10								
Průřez : PŘÍČNÍK HORNÍ U60 - U60								
Dílec	dx	Stav	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
	[m]		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
B470	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/12	-0,61	0,5	0,03	0	0	-0,25
B457	0	ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH/13	0,49	-0,06	0,03	0	0	0,04
B476	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/14	-0,45	-1,02	0,03	0	0	0,51
B467	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/14	-0,46	1,02	0,03	0	0	-0,51
B457	1	ČSN EN 1990 6.10 - ÚDRŽBA/15	0,33	0,5	-0,03	0	0	0,26
B457	0	ČSN EN 1990 6.10 - ÚDRŽBA/16	0,13	-0,39	0,03	0	0	0,2
B458	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/14	0,08	0,87	0,03	0	0	-0,44
B457	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/14	0,12	-0,9	0,03	0	0	0,45
B457	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR,max/10	-0,08	0,86	0,02	0	0	-0,43
B457	0,5	ČSN EN 1990 6.10 - ÚDRŽBA/17	0,22	0,58	0	0	0,01	0,01
B476	1	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/1	-0,42	-1,02	-0,03	0	0	-0,51

B467	1	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/1	-0,42	1,02	-0,03	0	0	0,51
------	---	---------------------------	-------	------	-------	---	---	------

A.1.4 Posouzení ocelových prvků nosné konstrukce

Posouzení nosné konstrukce je provedeno v souladu s ČSN EN 1993-2 Navrhování ocelových konstrukcí – Část 2: Ocelové mosty a ČSN EN 1994-2 Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí – Část 2: Obecná pravidla a pravidla pro mosty.

Prvky ocelového příhradového nosníku a příčníků jsou posouzeny:

- z pohledu mezního stavu únosnosti
 - o pevnostní posouzení

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \leq 1,0, \frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} \leq 1,0$$
 - o stabilitní posouzení

$$\frac{N_{Ed}}{\chi N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{\chi_{LT} M_{z,Rd}} \leq 1,0, \frac{V_{Ed}}{V_{pl,Rd}} \leq 1,0$$

Únosnost prutů a průřezů	
- únosnost průřezu při nadměrném zplastizování vč. lokálního boulení	$\gamma_{M0}=1,00$
- únosnost průřezu při posouzení stability prutů	$\gamma_{M1}=1,00$
- únosnost průřezu při porušení oslabeného průřezu v tahu	$\gamma_{M2}=1,25$

Tab. A.1.4 Dílčí součinitele materiálu, ocel

- pohledu mezního stavu použitelnosti
 - o posouzení dovolené přetvoření nosné konstrukce, průhyb

A.1.4.1 MSÚ Horní a dolní pás (SCIA Engineer)

Posudek ocelových prvků na MSÚ
 EC-EN 1993
 Hodnoty: UC Celkový
 Lineární výpočet
 Kombinace: ČSN EN 1990 6.10 -
 ÚDRŽBA
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Globální
 Výběr: B275..B382
 Filtr: Průřez = PODÉLNÝ PAS HEB 100
 - HEB100

Stabilitní posudek – kombinace ČSN EN 1990 6.10 - ÚDRŽBA
 $S_{p,max}=0,88 < S_{p,lim} = 1,0 \Rightarrow$ **vyhoví**

Posudek ocelových prvků na MSÚ
 EC-EN 1993
 Hodnoty: UC Celkový
 Lineární výpočet
 Kombinace: ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Globální
 Výběr: B275..B382
 Filtr: Průřez = PODÉLNÝ PAS HEB 100
 - HEB100

Stabilitní posudek – kombinace ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR
 $S_{p,max}=0,90 < S_{p,lim} = 1,0 \Rightarrow$ **vyhoví**

Posudek ocelových prvků na MSÚ

EC-EN 1993

Hodnoty: UC Celkový

Lineární výpočet

Kombinace: ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH

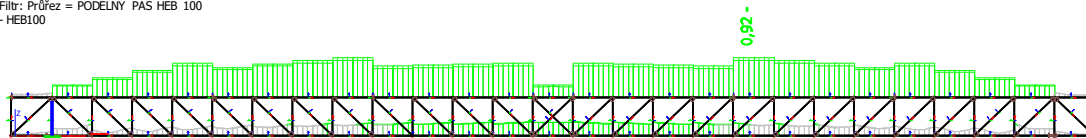
Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: B275..B382

Filtr: Průřez = PODÉLNÝ PAS HEB 100

- HEB100



Stabilitní posudek – kombinace ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH

$S_{p,max}=0,92 < S_{p,lim} = 1,0 \Rightarrow$ vyhoví

Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Třída: MSU dle ČSN EN 1990 6.10

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: B275..B382

Filtr: Průřez = PODÉLNÝ PAS HEB 100 - HEB100

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B293	0,000 / 1,000 m	HEB100	S 355	MSU dle ČSN EN 1990 6.10	0,92 -
------------	-----------------	--------	-------	--------------------------	--------

Klíč kombinace

MSU dle ČSN EN 1990 6.10 / 1.35*ZS1 VLASTNÍ TÍHA +
1.35*ZS2 OSTATNÍ STÁLÉ ZAT. + 1.50*ZS4 SNÍH 0,8 kN/m2
+ 0.90*ZS5b TEPLOTA -38°C + 0.75*ZS6a VÍTR 1,2 kN/m2

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	355,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	490,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-177,25	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-0,32	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-0,70	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,01	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	1,28	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	0,42	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle 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/m²]	σ_2 [kN/m²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	35	10	5,147e+04	4,268e+04	0,8	0,5	1,0	3,5	7,3	8,1	12,0	1
3	SO	35	10	5,901e+04	6,781e+04	0,9	0,4	1,0	3,5	7,3	8,1	11,3	1
4	I	56	6	6,009e+04	7,604e+04	0,8		1,0	9,3	26,8	30,9	36,7	1
5	SO	35	10	8,466e+04	9,345e+04	0,9	0,4	1,0	3,5	7,3	8,1	11,3	1

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
7	SO	35	10	7,712e+04	6,832e+04	0,9	0,5	1,0	3,5	7,3	8,1	11,7	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Pružný posudek byl nastaven uživatelem.

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	2,6040e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	924,42	kN
Jedn. posudek		0,19	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

Pružný modul průřezu	$W_{el,y,min}$	8,9910e-05	m ³
Pružný ohybový moment	$M_{el,y,Rd}$	31,92	kNm
Jedn. posudek		0,04	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

Pružný modul průřezu	$W_{el,z,min}$	3,3450e-05	m ³
Pružný ohybový moment	$M_{el,z,Rd}$	11,87	kNm
Jedn. posudek		0,04	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Smykové napětí od příčné smykové síly V_y	$\tau_{Vy,Ed}$	0,2	MPa
Pružná smyková únosnost	τ_{Rd}	205,0	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Smykové napětí od příčné smykové síly V_z	$\tau_{Vz,Ed}$	1,4	MPa
Pružná smyková únosnost	τ_{Rd}	205,0	MPa
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	11	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	1,0	MPa
Pružná smyková únosnost	τ_{Rd}	205,0	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

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

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Pružné ověření			
Vlákno		13	
Normálové napětí od normálové síly N	$\sigma_{N,Ed}$	68,1	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_y	$\sigma_{My,Ed}$	14,2	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_z	$\sigma_{Mz,Ed}$	12,6	MPa

Pružné ověření			
momentu M_z			
Celkové podélné napětí	$\sigma_{tot,Ed}$	94,9	MPa
Smykové napětí od příčné smykové síly V_y	$\tau_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
Smykové napětí od příčné smykové síly V_z	$\tau_{Vz,Ed}$	0,0	MPa
Smykové napětí od rovnoměrného (St. Venantova) kroucení	$\tau_{t,Ed}$	1,0	MPa
Celkové smykové napětí	$\tau_{tot,Ed}$	1,0	MPa
Součet von Mises napětí	$\sigma_{von\ Mises,Ed}$	94,9	MPa
Jedn. posudek		0,27	-

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	SO	35	10	5,147e+04	4,268e+04	0,8	0,5	1,0	3,5	7,3	8,1	12,0	1
3	SO	35	10	5,901e+04	6,781e+04	0,9	0,4	1,0	3,5	7,3	8,1	11,3	1
4	I	56	6	6,009e+04	7,604e+04	0,8		1,0	9,3	26,8	30,9	36,7	1
5	SO	35	10	8,466e+04	9,345e+04	0,9	0,4	1,0	3,5	7,3	8,1	11,3	1
7	SO	35	10	7,712e+04	6,832e+04	0,9	0,5	1,0	3,5	7,3	8,1	11,7	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Pružný posudek byl nastaven uživatelem.

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	1,000	4,000	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	0,90	
Vzpěrná délka	l_{cr}	1,000	3,586	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	9316,41	269,71	kN
Štíhlost	λ	24,07	141,46	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,31	1,85	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		b	c	
Imperfekce	α	0,34	0,49	
Redukční součinitel	χ	0,96	0,22	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	886,13	206,82	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	2,6040e-03	m ²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	206,82	kN
Jedn. posudek		0,86	-

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	
Pružný modul průřezu	$W_{el,y}$	8,9910e-05	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	49,98	kNm

Parametry klopení			
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,80	
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}	4,000	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,21	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,35	
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_1	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	2,6040e-03	m ²
Pružný modul průřezu	$W_{el,y}$	8,9910e-05	m ³
Pružný modul průřezu	$W_{el,z}$	3,3450e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	177,25	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	1,28	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,42	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	924,42	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	31,92	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	11,87	kNm
Redukční součinitel	χ_y	0,96	
Redukční součinitel	χ_z	0,22	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,93	
Interakční součinitel	k_{yz}	1,04	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,75	
Interakční součinitel	k_{zz}	1,04	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B293 pozice 0,000 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B293 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	
Výsledný typ zatížení z		bodové zatížení F	
Koncový moment	$M_{h,z}$	0,42	kNm
Moment v poli	$M_{s,z}$	0,25	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,z}$	0,61	
Poměr koncových momentů	ψ_z	-0,19	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,68	
Výsledný typ zatížení LT		bodové zatížení F	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	1,28	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	1,30	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,LT}$	0,99	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	-0,33	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	1,00	

Posudek (6.61) = 0,20 + 0,04 + 0,04 = 0,27 -

Posudek (6.62) = 0,86 + 0,03 + 0,04 = 0,92 -

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	1,000	m
Stojina		nevztužený	
Výška stojiny	h_w	80	mm
Tloušťka stojiny	t	6	mm
Materiálový součinitel	ϵ	0,81	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	13,33
Limit štíhlosti stojiny		48,82

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

A.1.4.2 MSÚ Svislice (SCIA Engineer)

Posudek ocelových prvků na MSÚ

EC-EN 1993

Hodnoty: UC Celkový

Lineární výpočet

Kombinace: ČSN EN 1990 6.10 -

ÚDRŽBA

Souřadný systém: Hlavní

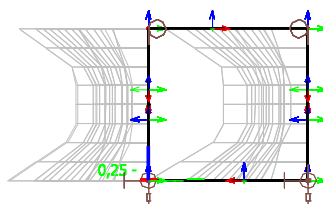
Extrém 1D: Globální

Výběr: B138..B163, B191..B216,

B271..B274

Filtr: Průřez = SVISLICE HEB 100 -

HEB100



Stabilitní posudek – kombinace ČSN EN 1990 6.10 - ÚDRŽBA

$S_{p,max}=0,25 < S_{p,lim} = 1,0 \Rightarrow$ vyhoví

Posudek ocelových prvků na MSÚ

EC-EN 1993

Hodnoty: UC Celkový

Lineární výpočet

Kombinace: ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR

Souřadný systém: Hlavní

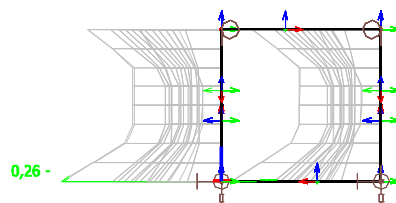
Extrém 1D: Globální

Výběr: B138..B163, B191..B216,

B271..B274

Filtr: Průřez = SVISLICE HEB 100 -

HEB100



Stabilitní posudek – kombinace ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR

$S_{p,max}=0,26 < S_{p,lim} = 1,0 \Rightarrow$ vyhoví

Posudek ocelových prvků na MSÚ

EC-EN 1993

Hodnoty: UC Celkový

Lineární výpočet

Kombinace: ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH

Souřadný systém: Hlavní

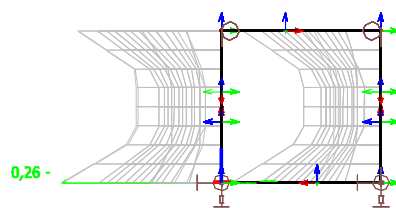
Extrém 1D: Globální

Výběr: B138..B163, B191..B216,

B271..B274

Filtr: Průřez = SVISLICE HEB 100 -

HEB100



Stabilitní posudek – kombinace ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH

$S_{p,max}=0,26 < S_{p,lim} = 1,0 \Rightarrow$ vyhoví

Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet

Třída: MSU dle ČSN EN 1990 6.10
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: B138..B163, B191..B216, B271..B274
Filtr: Průřez = SVISLICE HEB 100 - HEB100

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B139	0,000 / 0,950 m	HEB100	S 355	MSU dle ČSN EN 1990 6.10	0,26 -
------------	-----------------	--------	-------	--------------------------	--------

Klíč kombinace
MSU dle ČSN EN 1990 6.10 / 1.35*ZS1 VLASTNÍ TÍHA + 1.35*ZS2 OSTATNÍ STÁLÉ ZAT. + 0.90*ZS4 SNÍH 0,8 kN/m2 + 0.90*ZS5b TEPLOTA -38°C + 1.50*ZS6a VÍTR 1,2 kN/m2

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	355,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	490,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-20,60	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-4,67	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-1,42	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,02	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	1,72	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	2,22	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/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	35	10	-2,916e+04	-7,559e+04								
3	SO	35	10	1,064e+04	5,708e+04	0,2	0,5	1,0	3,5	7,3	8,1	12,5	1
4	I	56	6	-2,773e+03	1,859e+04	-0,1		0,6	9,3	48,7	56,0	55,0	1
5	SO	35	10	4,498e+04	9,141e+04	0,5	0,5	1,0	3,5	7,3	8,1	11,9	1
7	SO	35	10	5,177e+03	-4,126e+04	-8,0	23,8	0,1	3,5	196,7	218,5	83,4	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Pružný posudek byl nastaven uživatelem.

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	2,6040e-03	m²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	924,42	kN
Jedn. posudek		0,02	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

Pružný modul průřezu	$W_{el,y,min}$	8,9910e-05	m³
----------------------	----------------	------------	----

Pružný ohybový moment	$M_{el,y,Rd}$	31,92	kNm
Jedn. posudek		0,05	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

Pružný modul průřezu	$W_{el,z,min}$	3,3450e-05	m ³
Pružný ohybový moment	$M_{el,z,Rd}$	11,87	kNm
Jedn. posudek		0,19	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Smykové napětí od příčné smykové síly V_y	$T_{Vy,Ed}$	3,5	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	205,0	MPa
Jedn. posudek		0,02	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Smykové napětí od příčné smykové síly V_z	$T_{Vz,Ed}$	2,7	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	205,0	MPa
Jedn. posudek		0,01	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	11	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	2,0	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	205,0	MPa
Jedn. posudek		0,01	-

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

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Pružné ověření			
Vlákno		13	
Normálové napětí od normálové síly N	$\sigma_{N,Ed}$	7,9	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_y	$\sigma_{My,Ed}$	19,1	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_z	$\sigma_{Mz,Ed}$	66,3	MPa
Celkové podélné napětí	$\sigma_{tot,Ed}$	93,3	MPa
Smykové napětí od příčné smykové síly V_y	$T_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
Smykové napětí od příčné smykové síly V_z	$T_{Vz,Ed}$	0,0	MPa
Smykové napětí od rovnoměrného (St. Venantova) kroucení	$T_{t,Ed}$	2,0	MPa
Celkové smykové napětí	$T_{tot,Ed}$	2,0	MPa
Součet von Mises napětí	$\sigma_{von Mises,Ed}$	93,4	MPa
Jedn. posudek		0,26	-

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	SO	35	10	-2,916e+04	-7,559e+04								
3	SO	35	10	1,064e+04	5,708e+04	0,2	0,5	1,0	3,5	7,3	8,1	12,5	1
4	I	56	6	-2,773e+03	1,859e+04	-0,1		0,6	9,3	48,7	56,0	55,0	1
5	SO	35	10	4,498e+04	9,141e+04	0,5	0,5	1,0	3,5	7,3	8,1	11,9	1
7	SO	35	10	5,177e+03	-4,126e+04	-8,0	23,8	0,1	3,5	196,7	218,5	83,4	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Pružný posudek byl nastaven uživatelem.

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	0,950	0,950	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	0,94	
Vzpěrná délka	l_{cr}	0,950	0,889	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	10322,90	4388,47	kN
Štíhlost	λ	22,87	35,07	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,30	0,46	
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	
Pružný modul průřezu	$W_{el,y}$	8,9910e-05	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	376,96	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,29	
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}	0,950	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,56	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,00	
Součinitel momentu na klopení	C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_q	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	

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Průřezová plocha	A	2,6040e-03	m ²
Pružný modul průřezu	W _{el,y}	8,9910e-05	m ³
Pružný modul průřezu	W _{el,z}	3,3450e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N _{Ed}	20,60	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{y,Ed}	1,72	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	M _{z,Ed}	2,22	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N _{Rk}	924,42	kN
Charakteristická momentová únosnost	M _{y,Rk}	31,92	kNm
Charakteristická momentová únosnost	M _{z,Rk}	11,87	kNm
Redukční součinitel	χ _y	1,00	
Redukční součinitel	χ _z	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel	χ _{LT,mod}	1,00	
Interakční součinitel	k _{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k _{yz}	0,40	
Interakční součinitel	k _{zy}	0,72	
Interakční součinitel	k _{zz}	0,40	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B139 pozice 0,000 m.
Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B139 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
Výsledný typ zatížení z		liniový moment M
Poměr koncových momentů	ψ _z	-1,00
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mz}	0,40
Výsledný typ zatížení LT		liniový moment M
Poměr koncových momentů	ψ _{LT}	0,22
Součinitel ekvivalentního momentu	C _{mLT}	0,69

Posudek (6.61) = 0,02 + 0,05 + 0,08 = 0,15 -
Posudek (6.62) = 0,02 + 0,04 + 0,08 = 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	0,950	m
Stojina		nevyztužený	
Výška stojiny	h _w	80	mm
Tloušťka stojiny	t	6	mm
Materiálový součinitel	ε	0,81	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h _w /t	13,33
Limit štíhlosti stojiny		48,82

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

A.1.4.3 MSÚ Diagonála (SCIA Engineer)

Posudek ocelových prvků na MSÚ**EC-EN 1993**Hodnoty: **UC** Celkový

Lineární výpočet

Kombinace: ČSN EN 1990 6.10 -

ÚDRŽBA

Souřadný systém: Hlavní

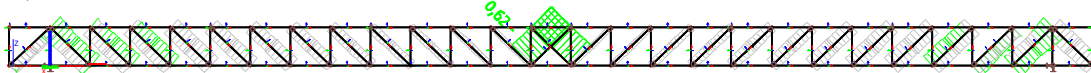
Extrém 1D: Globální

Výběr: B383..B388, B391..B396,
B399..B406, B408..B434, B463..B465,

B468, B469, B472..B475

Filtr: Průřez = DIAGONALA L45x4,5 -

HFLeq45x45x5



Stabilitní posudek – kombinace ČSN EN 1990 6.10 - ÚDRŽBA

 $S_{p,max}=0,63 < S_{p,lim} = 1,0 \Rightarrow$ vyhoví**Posudek ocelových prvků na MSÚ****EC-EN 1993**Hodnoty: **UC** Celkový

Lineární výpočet

Kombinace: ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

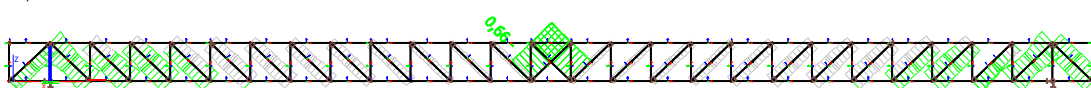
Výběr: B383..B388, B391..B396,

B399..B406, B408..B434, B463..B465,

B468, B469, B472..B475

Filtr: Průřez = DIAGONALA L45x4,5 -

HFLeq45x45x5



Stabilitní posudek – kombinace ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR

 $S_{p,max}=0,66 < S_{p,lim} = 1,0 \Rightarrow$ vyhoví**Posudek ocelových prvků na MSÚ****EC-EN 1993**Hodnoty: **UC** Celkový

Lineární výpočet

Kombinace: ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

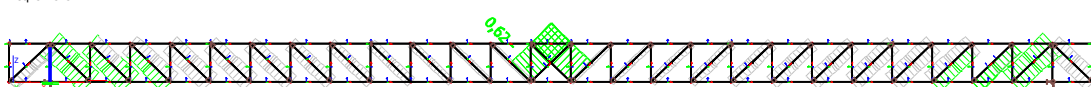
Výběr: B383..B388, B391..B396,

B399..B406, B408..B434, B463..B465,

B468, B469, B472..B475

Filtr: Průřez = DIAGONALA L45x4,5 -

HFLeq45x45x5



Stabilitní posudek – kombinace ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH

 $S_{p,max}=0,62 < S_{p,lim} = 1,0 \Rightarrow$ vyhoví**Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993**

Lineární výpočet

Třída: MSU dle ČSN EN 1990 6.10

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: B383..B388, B391..B396, B399..B406, B408..B434, B463..B465, B468, B469, B472..B475

Filtr: Průřez = DIAGONALA L45x4,5 - HFLeq45x45x5

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B408	0,000 / 1,379 m	HFLeq45x45x5	S 355	MSU dle ČSN EN 1990 6.10	0,66 -
-------------------	------------------------	---------------------	--------------	---------------------------------	---------------

Klíč kombinace

MSU dle ČSN EN 1990 6.10 / 1.35*ZS1 VLASTNÍ TÍHA +
1.35*ZS2 OSTATNÍ STÁLÉ ZAT. + 0.90*ZS4 SNÍH 0,8 kN/m2
+ 0.90*ZS5b TEPLOTA -38°C + 1.50*ZS6a VÍTR 1,2 kN/m2

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

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

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-19,93	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-0,02	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	0,02	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 vyčnívajících částí pro úhelníky podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 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	33	5	4,530e+04	4,743e+04	1,0	0,4	1,0	6,6	7,3	8,1	11,2	1
3	UO	33	5	4,504e+04	4,628e+04	1,0	0,4	1,0	6,6	7,3	8,1	11,2	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Pružný posudek byl nastaven uživatelem.

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	4,3030e-04	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	152,76	kN
Jedn. posudek		0,13	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

Pružný modul průřezu	$W_{el,y,min}$	3,9010e-06	m ³
Pružný ohybový moment	$M_{el,y,Rd}$	1,38	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

Pružný modul průřezu	$W_{el,z,min}$	1,8028e-06	m ³
Pružný ohybový moment	$M_{el,z,Rd}$	0,64	kNm
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Smykové napětí od příčné smykové síly V_y	$T_{Vy,Ed}$	0,1	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	205,0	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Smykové napětí od příčné smykové síly V_z	$T_{Vz,Ed}$	0,1	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	205,0	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	10	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	0,1	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	205,0	MPa
Jedn. posudek		0,00	-

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

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Pružné ověření			
Vlákno		13	
Normálové napětí od normálové síly N	$\sigma_{N,Ed}$	46,3	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_y	$\sigma_{My,Ed}$	0,6	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_z	$\sigma_{Mz,Ed}$	1,2	MPa
Celkové podélné napětí	$\sigma_{tot,Ed}$	48,1	MPa
Smykové napětí od příčné smykové síly V_y	$\tau_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
Smykové napětí od příčné smykové síly V_z	$\tau_{Vz,Ed}$	0,0	MPa
Smykové napětí od rovnoměrného (St. Venantova) kroucení	$\tau_{t,Ed}$	0,1	MPa
Celkové smykové napětí	$\tau_{tot,Ed}$	0,2	MPa
Součet von Mises napětí	$\sigma_{von Mises,Ed}$	48,1	MPa
Jedn. posudek		0,14	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,379 m

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vyčnívajících částí pro úhelníky podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 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	33	5	4,501e+04	4,802e+04	0,9	0,4	1,0	6,6	7,3	8,1	11,3	1
3	UO	33	5	4,465e+04	4,640e+04	1,0	0,4	1,0	6,6	7,3	8,1	11,2	1

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Pružný posudek byl nastaven uživatelem.

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	1,379	1,379	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	0,99	
Vzpěrná délka	l_{cr}	1,379	1,367	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	135,31	36,19	kN
Štíhlost	λ	81,19	156,99	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	1,06	2,05	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka		b	b	
Imperfekce	α	0,34	0,34	
Redukční součinitel	χ	0,56	0,20	

Parametry vzpěru		yy	zz	
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	85,23	30,50	kN

Posudek rovinného vzpěru			
Průřezová plocha	A	4,3030e-04	m ²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	30,50	kN
Jedn. posudek		0,65	-

Posudek prostorového vzpěru

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

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	l_{cr}	1,379	m
Pružné kritické zatížení	$N_{cr,T}$	513,19	kN
Pružné kritické zatížení	$N_{cr,TF}$	36,19	kN
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,T}$	2,05	
Mezní štíhlost	$\lambda_{rel,0}$	0,20	
Vzpěr. křivka		b	
Imperfekce	α	0,34	
Redukční součinitel	χ	0,20	
Průřezová plocha	A	4,3030e-04	m ²
Únosnost na vzpěr	$N_{b,Rd}$	30,50	kN
Jedn. posudek		0,65	-

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	$W_{el,y}$	3,9010e-06	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	3,56	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,62	
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}	1,379	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	1,08	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,28	
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_i	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	4,3030e-04	m ²
Pružný modul průřezu	$W_{el,y}$	3,9010e-06	m ³
Pružný modul průřezu	$W_{el,z}$	1,8028e-06	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	19,93	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	0,01	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	152,76	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	1,38	kNm
Charakteristická momentová	$M_{z,Rk}$	0,64	kNm

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
únosnost			
Redukční součinitel	χ_y	0,56	
Redukční součinitel	χ_z	0,20	
Redukční součinitel	χ_{LT}	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	1,03	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,94	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,95	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,94	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B408 pozice 0,752 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B408 pozice 1,379 m.

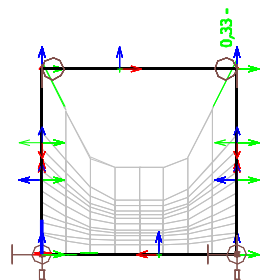
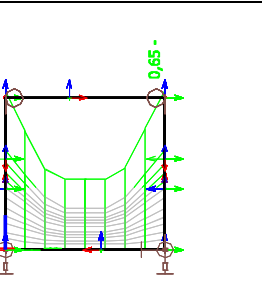
Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.2	
Posuvnost styčnicků y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,z}$	0,00	kNm
Moment v poli	$M_{s,z}$	0,00	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,z}$	-0,72	
Poměr koncových momentů	ψ_z	0,71	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,68	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	0,00	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	0,01	kNm
Součinitel	$\alpha_{h,LT}$	0,41	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	0,71	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,97	

Posudek (6.61) = 0,23 + 0,01 + 0,01 = 0,25 -

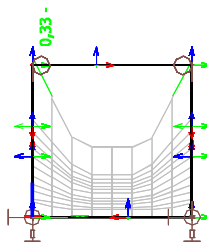
Posudek (6.62) = 0,65 + 0,01 + 0,01 = 0,66 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

A.1.4.4 MSÚ Příčník(SCIA Engineer)

<p>Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993 Hodnoty: UC Celkový Lineární výpočet Kombinace: ČSN EN 1990 6.10 - ÚDRŽBA Souřadný systém: Hlavní Extrém 1D: Globální Výběr: B247..B270 Filtr: Průřez = PŘÍČNÍK HEB100 - HEB100</p> 	
<p>Stabilitní posudek – kombinace ČSN EN 1990 6.10 - ÚDRŽBA $S_{p,max}=0,33 < S_{p,lim} = 1,0 \Rightarrow$ vyhoví</p>	
<p>Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993 Hodnoty: UC Celkový Lineární výpočet Kombinace: ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR Souřadný systém: Hlavní Extrém 1D: Globální Výběr: B247..B270 Filtr: Průřez = PŘÍČNÍK HEB100 - HEB100</p> 	
<p>Stabilitní posudek – kombinace ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR $S_{p,max}=0,65 < S_{p,lim} = 1,0 \Rightarrow$ vyhoví</p>	

Posudek ocelových prvků na MSÚ
EC-EN 1993
 Hodnoty: **UC** Celkový
 Lineární výpočet
 Kombinace: ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Globální
 Výběr: B247..B270
 Filtr: Průřez = PRÍČNÍK HEB100 -
 HEB100



Stabilitní posudek – kombinace ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH
 $S_{p,max}=0,33 < S_{p,lim} = 1,0 \Rightarrow$ **vyhoví**

Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet
 Třída: MSÚ dle ČSN EN 1990 6.10
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Globální
 Výběr: B247..B270
 Filtr: Průřez = PRÍČNÍK HEB100 - HEB100

Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B247	0,000 / 1,000 m	HEB100	S 355	MSÚ dle ČSN EN 1990 6.10	0,65 -
-------------------	------------------------	---------------	--------------	---------------------------------	---------------

Klíč kombinace

MSÚ dle ČSN EN 1990 6.10 / ZS1 VLASTNÍ TÍHA + ZS2
 OSTATNÍ STÁLÉ ZAT. + 0.90*ZS5b TEPLOTA -38°C +
 1.50*ZS6a VÍTR 1,2 kN/m2

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	355,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	490,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-0,43	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-14,14	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-2,69	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,03	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	1,71	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	7,06	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/m²]	σ_2 [kN/m²]	ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	35	10	-8,025e+04	-2,279e+05								
3	SO	35	10	4,629e+04	1,939e+05	0,2	0,5	1,0	3,5	7,3	8,1	12,4	1
4	I	56	6	-1,050e+04	1,084e+04	-1,0		0,5	9,3	58,3	67,2	97,6	1
5	SO	35	10	8,059e+04	2,282e+05	0,4	0,5	1,0	3,5	7,3	8,1	12,1	1

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
7	SO	35	10	-4,596e+04	-1,936e+05								

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Pružný posudek byl nastaven uživatelem.

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	2,6040e-03	m ²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	924,42	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

Pružný modul průřezu	$W_{el,y,min}$	8,9910e-05	m ³
Pružný ohybový moment	$M_{el,y,Rd}$	31,92	kNm
Jedn. posudek		0,05	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

Pružný modul průřezu	$W_{el,z,min}$	3,3450e-05	m ³
Pružný ohybový moment	$M_{el,z,Rd}$	11,87	kNm
Jedn. posudek		0,59	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Smykové napětí od příčné smykové síly V_y	$\tau_{Vy,Ed}$	10,6	MPa
Pružná smyková únosnost	τ_{Rd}	205,0	MPa
Jedn. posudek		0,05	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Smykové napětí od příčné smykové síly V_z	$\tau_{Vz,Ed}$	5,2	MPa
Pružná smyková únosnost	τ_{Rd}	205,0	MPa
Jedn. posudek		0,03	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	11	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	3,4	MPa
Pružná smyková únosnost	τ_{Rd}	205,0	MPa
Jedn. posudek		0,02	-

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, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Pružné ověření			
Vlákno		13	
Normálové napětí od normálové síly N	$\sigma_{N,Ed}$	0,2	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_y	$\sigma_{My,Ed}$	19,1	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_z	$\sigma_{Mz,Ed}$	210,9	MPa

Pružné ověření			
momentu M_z			
Celkové podélné napětí	$\sigma_{tot,Ed}$	230,1	MPa
Smykové napětí od příčné smykové síly V_y	$\tau_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
Smykové napětí od příčné smykové síly V_z	$\tau_{Vz,Ed}$	0,0	MPa
Smykové napětí od rovnoměrného (St. Venantova) kroucení	$\tau_{t,Ed}$	3,4	MPa
Celkové smykové napětí	$\tau_{tot,Ed}$	3,4	MPa
Součet von Mises napětí	$\sigma_{von\ Mises,Ed}$	230,2	MPa
Jedn. posudek		0,65	-

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	SO	35	10	-8,025e+04	-2,279e+05								
3	SO	35	10	4,629e+04	1,939e+05	0,2	0,5	1,0	3,5	7,3	8,1	12,4	1
4	I	56	6	-1,050e+04	1,084e+04	-1,0		0,5	9,3	58,3	67,2	97,6	1
5	SO	35	10	8,059e+04	2,282e+05	0,4	0,5	1,0	3,5	7,3	8,1	12,1	1
7	SO	35	10	-4,596e+04	-1,936e+05								

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Pružný posudek byl nastaven uživatelem.

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	1,000	1,000	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	0,69	
Vzpěrná délka	l_{cr}	1,000	0,690	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	9316,41	7284,64	kN
Štíhlost	λ	24,07	27,22	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,31	0,36	
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	
Pružný modul průřezu	$W_{el,y}$	8,9910e-05	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	541,78	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,24	
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}	1,000	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	2,42	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,04	
Součinitel momentu na klopení	C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku	d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení	z_a	0	mm
Konstanta monosymetrie	β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie	z_i	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	2,6040e-03	m ²
Pružný modul průřezu	$W_{el,y}$	8,9910e-05	m ³
Pružný modul průřezu	$W_{el,z}$	3,3450e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	0,43	kN
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	1,71	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-7,09	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	924,42	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	31,92	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	11,87	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,40	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,72	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,40	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B247 pozice 0,000 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B247 pozice 1,000 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčniců y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		liniový moment M	
Poměr koncových momentů	ψ_z	-1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,40	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	1,71	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	0,30	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,LT}$	0,18	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	-0,76	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,40	

Posudek (6.61) = 0,00 + 0,05 + 0,24 = 0,29 -

Posudek (6.62) = 0,00 + 0,04 + 0,24 = 0,28 -

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	1,000	m
Stojina		nevyztužený	


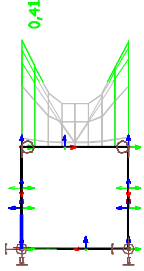

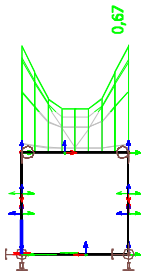

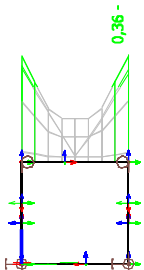
Parametry ztráty stability od smyku			
Výška stojiny	h_w	80	mm
Tloušťka stojiny	t	6	mm
Materiálový součinitel	ϵ	0,81	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	13,33
Limit štíhlosti stojiny		48,82

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

A.1.4.5 MSÚ Horní ztužení (SCIA Engineer)

<p>Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993 Hodnoty: UC Celkový Lineární výpočet Kombinace: ČSN EN 1990 6.10 - ÚDRŽBA Souřadný systém: Hlavní Extrém 1D: Globální Výběr: B457, B458, B460, B461, B467, B470, B471, B476 Filtr: Průřez = PŘÍČNÍK HORNÍ U60 - U60</p>  	
<p>Stabilitní posudek – kombinace ČSN EN 1990 6.10 - ÚDRŽBA $S_{p,max}=0,41 < S_{p,lim} = 1,0 \Rightarrow$ vyhoví</p>	
<p>Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993 Hodnoty: UC Celkový Lineární výpočet Kombinace: ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR Souřadný systém: Hlavní Extrém 1D: Globální Výběr: B457, B458, B460, B461, B467, B470, B471, B476 Filtr: Průřez = PŘÍČNÍK HORNÍ U60 - U60</p>  	
<p>Stabilitní posudek – kombinace ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR $S_{p,max}=0,67 < S_{p,lim} = 1,0 \Rightarrow$ vyhoví</p>	
<p>Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993 Hodnoty: UC Celkový Lineární výpočet Kombinace: ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH Souřadný systém: Hlavní Extrém 1D: Globální Výběr: B457, B458, B460, B461, B467, B470, B471, B476 Filtr: Průřez = PŘÍČNÍK HORNÍ U60 - U60</p>  	
<p>Stabilitní posudek – kombinace ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH $S_{p,max}=0,36 < S_{p,lim} = 1,0 \Rightarrow$ vyhoví</p>	

Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet
Třída: MSU dle ČSN EN 1990 6.10
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: B247..B270
Filtr: Průřez = PŘÍČNÍK HEB100 - HEB100

Posudek EN 1993-1-1

Dílec B247	0,000 / 1,000 m	HEB100	S 355	MSU dle ČSN EN 1990 6.10	0,65 -
-------------------	------------------------	---------------	--------------	---------------------------------	---------------

Klíč kombinace
MSU dle ČSN EN 1990 6.10 / ZS1 VLASTNÍ TÍHA + ZS2 OSTATNÍ STÁLÉ ZAT. + 0.90*ZS5b TEPLOTA -38°C + 1.50*ZS6a VÍTR 1,2 kN/m2

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	355,0	MPa
Pevnost v tahu	f_u	490,0	MPa
Výroba		Válcovaný	

....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 0,000 m

Vnitřní síly		Vypočtené	Jednotka
Osová síla	N_{Ed}	-0,43	kN
Smyková síla	$V_{y,Ed}$	-14,14	kN
Smyková síla	$V_{z,Ed}$	-2,69	kN
Kroucení	T_{Ed}	0,03	kNm
Ohybový moment	$M_{y,Ed}$	1,71	kNm
Ohybový moment	$M_{z,Ed}$	7,06	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/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	SO	35	10	-8,025e+04	-2,279e+05								
3	SO	35	10	4,629e+04	1,939e+05	0,2	0,5	1,0	3,5	7,3	8,1	12,4	1
4	I	56	6	-1,050e+04	1,084e+04	-1,0		0,5	9,3	58,3	67,2	97,6	1
5	SO	35	10	8,059e+04	2,282e+05	0,4	0,5	1,0	3,5	7,3	8,1	12,1	1
7	SO	35	10	-4,596e+04	-1,936e+05								

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Pružný posudek byl nastaven uživatelem.

Posudek na tlak

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

Průřezová plocha	A	2,6040e-03	m²
Tlaková únosnost	$N_{c,Rd}$	924,42	kN
Jedn. posudek		0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

Pružný modul průřezu	$W_{el,y,min}$	8,9910e-05	m³
Pružný ohybový moment	$M_{el,y,Rd}$	31,92	kNm
Jedn. posudek		0,05	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

Pružný modul průřezu	$W_{el,z,min}$	3,3450e-05	m³
----------------------	----------------	------------	----

Pružný ohybový moment	$M_{el,z,Rd}$	11,87	kNm
Jedn. posudek		0,59	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Smykové napětí od příčné smykové síly V_y	$T_{Vy,Ed}$	10,6	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	205,0	MPa
Jedn. posudek		0,05	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Smykové napětí od příčné smykové síly V_z	$T_{Vz,Ed}$	5,2	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	205,0	MPa
Jedn. posudek		0,03	-

Posudek kroucení

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

Index vlákna	Vlákno	11	
Celkový krouticí moment	T_{Ed}	3,4	MPa
Pružná smyková únosnost	T_{Rd}	205,0	MPa
Jedn. posudek		0,02	-

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, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Pružné ověření			
Vlákno		13	
Normálové napětí od normálové síly N	$\sigma_{N,Ed}$	0,2	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_y	$\sigma_{My,Ed}$	19,1	MPa
Normálové napětí od ohybového momentu M_z	$\sigma_{Mz,Ed}$	210,9	MPa
Celkové podélné napětí	$\sigma_{tot,Ed}$	230,1	MPa
Smykové napětí od příčné smykové síly V_y	$T_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
Smykové napětí od příčné smykové síly V_z	$T_{Vz,Ed}$	0,0	MPa
Smykové napětí od rovnoměrného (St. Venantova) kroucení	$T_{t,Ed}$	3,4	MPa
Celkové smykové napětí	$T_{tot,Ed}$	3,4	MPa
Součet von Mises napětí	$\sigma_{von\ Mises,Ed}$	230,2	MPa
Jedn. posudek		0,65	-

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	SO	35	10	-8,025e+04	-2,279e+05								
3	SO	35	10	4,629e+04	1,939e+05	0,2	0,5	1,0	3,5	7,3	8,1	12,4	1
4	I	56	6	-1,050e+04	1,084e+04	-1,0		0,5	9,3	58,3	67,2	97,6	1

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
5	SO	35	10	8,059e+04	2,282e+05	0,4	0,5	1,0	3,5	7,3	8,1	12,1	1
7	SO	35	10	-4,596e+04	-1,936e+05								

Průřez je klasifikován třídou 1

Poznámka: Pružný posudek byl nastaven uživatelem.

Posudek rovinného vzpěru

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

Parametry vzpěru		yy	zz	
Typ posuvných styčníků		posuvné	neposuvné	
Systémová délka	L	1,000	1,000	m
Součinitel vzpěru	k	1,00	0,69	
Vzpěrná délka	l_{cr}	1,000	0,690	m
Kritické Eulerovo zatížení	N_{cr}	9316,41	7284,64	kN
Štíhlost	λ	24,07	27,22	
Poměrná štíhlost	λ_{rel}	0,31	0,36	
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	
Pružný modul průřezu	$W_{el,y}$	8,9910e-05	m ³
Pružný kritický moment	M_{cr}	541,78	kNm
Poměrná štíhlost	$\lambda_{rel,LT}$	0,24	
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}	1,000	m
Vliv pozice zatížení		bez vlivu	
Opravný součinitel	k	1,00	
Opravný součinitel	k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení	C_1	2,42	
Součinitel momentu na klopení	C_2	0,04	
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_i	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	2,6040e-03	m ²
Pružný modul průřezu	$W_{el,y}$	8,9910e-05	m ³
Pružný modul průřezu	$W_{el,z}$	3,3450e-05	m ³
Návrhová tlaková síla	N_{Ed}	0,43	kN

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku			
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{y,Ed}$	1,71	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum)	$M_{z,Ed}$	-7,09	kNm
Charakteristická tlaková únosnost	N_{Rk}	924,42	kN
Charakteristická momentová únosnost	$M_{y,Rk}$	31,92	kNm
Charakteristická momentová únosnost	$M_{z,Rk}$	11,87	kNm
Redukční součinitel	χ_y	1,00	
Redukční součinitel	χ_z	1,00	
Modifikovaný redukční součinitel	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Interakční součinitel	k_{yy}	0,90	
Interakční součinitel	k_{yz}	0,40	
Interakční součinitel	k_{zy}	0,72	
Interakční součinitel	k_{zz}	0,40	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B247 pozice 0,000 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B247 pozice 1,000 m.

Parametry interakční metody 2			
Metoda pro součinitel interakce		Tabulka B.1	
Posuvnost styčniců y		posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z		liniový moment M	
Poměr koncových momentů	ψ_z	-1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mz}	0,40	
Výsledný typ zatížení LT		liniové zatížení q	
Koncový moment	$M_{h,LT}$	1,71	kNm
Moment v poli	$M_{s,LT}$	0,30	kNm
Součinitel	$\alpha_{s,LT}$	0,18	
Poměr koncových momentů	ψ_{LT}	-0,76	
Součinitel ekvivalentního momentu	C_{mLT}	0,40	

Posudek (6.61) = 0,00 + 0,05 + 0,24 = 0,29 -

Posudek (6.62) = 0,00 + 0,04 + 0,24 = 0,28 -

Posudek ztráty stability od smyku

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

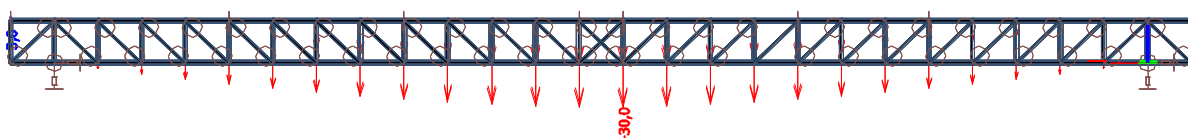
Parametry ztráty stability od smyku			
Délka pole vzpěru	a	1,000	m
Stojina		nevyztužený	
Výška stojiny	h_w	80	mm
Tloušťka stojiny	t	6	mm
Materiálový součinitel	ϵ	0,81	
Součinitel smykové korekce	η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku		
Štíhlost stojiny	h_w/t	13,33
Limit štíhlosti stojiny		48,82

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

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

A.1.4.6 MSP Průhyb NK do kvazi-stálé kombinace 6.16 dle ČSN EN 1990



Obr. 5 Průhyb nosné konstrukce (SCIA Engineer)

$$w_{\max, \text{pole1}} = 30,0\text{mm} < w_{\text{lim}} = 25000/350 = 71,0\text{mm} \Rightarrow \text{VYHOVÍ}$$

Nosná konstrukce splňuje požadavky na limitní průhyb.

A.1.5 Stanovení návrhových parametrů ložisek ložiska

Stanovení návrhových hodnot reakcí na ložiska je provedeno pro základní návrhové kombinace zatížení v souladu s ČSN EN 1990. Maximální návrhové hodnoty reakcí na ložiska dle ČSN EN 1990 6.10 jsou zvětšeny o 22,5kN ve vztahu k přídatným tlakovým účinkům od nahodilého zatížení plynoucích z kotvení nosné konstrukce proti nadzvednutí.

Ozn.	MSÚ kombinace dle 6.10				MSP kombinace charakteristická dle 6.14			
	$R_{z,\max}$ [kN]	$R_{z,\min}$ [kN]	$R_{y,\max}$ [kN]	$R_{y,\min}$ [kN]	$R_{z,\max}$ [kN]	$R_{z,\min}$ [kN]	$R_{y,\max}$ [kN]	$R_{y,\min}$ [kN]
L11	56,5	2,0	7,0	-7,0	26,0	6,0	5,0	-5,0
L12	56,5	2,0	7,0	-7,0	26,0	6,0	5,0	-5,0
L21	56,5	2,0	7,0	-7,0	26,0	6,0	5,0	-5,0
L22	56,5	2,0	7,0	-7,0	26,0	6,0	5,0	-5,0

Tab. A.1.5.1 Reakce ložisek na OP1 a OP2

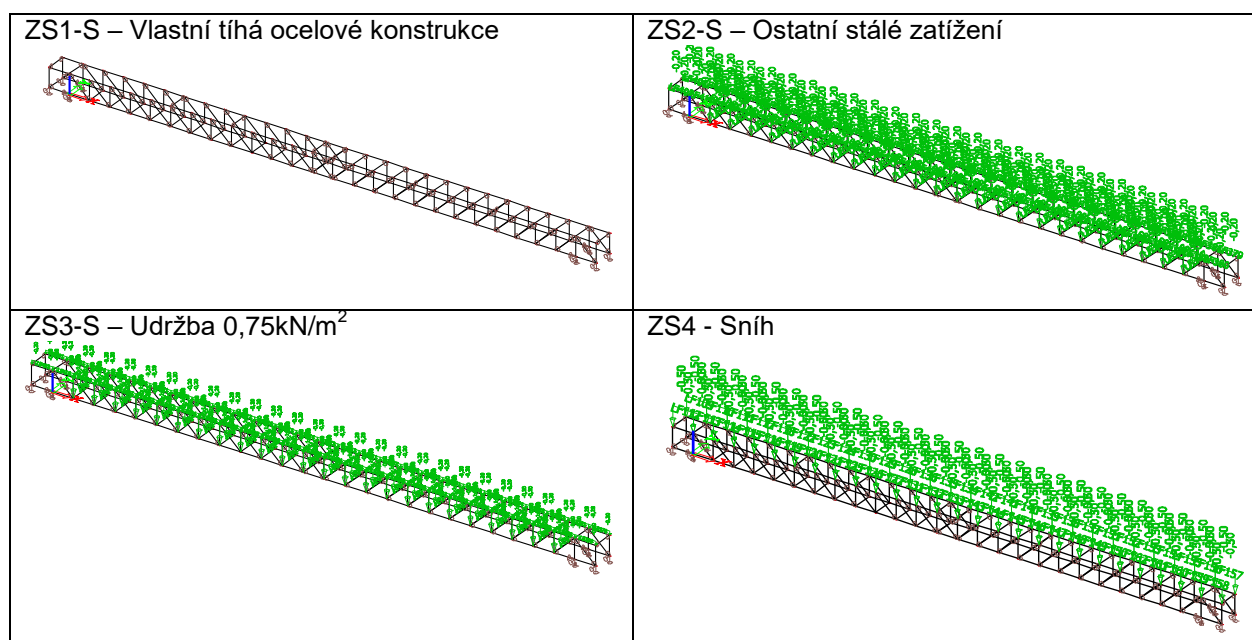
Stanovení návrhových hodnot posunů ložisek je provedeno v souladu s ČSN EN 1993-2 Příloha A. Teplotní zatížení je uvažováno dle čl. A.4.2. Osazení ložisek bude provedeno s odhadem teploty a bez opravy v osazení při teplotě mostu $T_0 \pm 10^\circ\text{C}$. Součinitelé zatížení u teplot jsou uvažovány hodnotou $\gamma_T=1,5$. Dilatační délka $25,0/2=12,5\text{m}$.

Posun v ložisku OP1 a OP2	Jednotka	ČSN EN 1993-2
Základní teplotní rozdíl pro roztažení $\Delta T_{N,\exp}$	[°C]	42,0
Základní teplotní rozdíl pro zkrácení $\Delta T_{N,\text{con}}$	[°C]	-38,0
Přídavný teplotní rozdíl, jistící hodnota neurč. ref. tepl. $\pm \Delta T_0$	[°C]	15,0
Přídavný teplotní rozdíl, jistící hodnota rozd. teplot $\pm \Delta T_\gamma$	[°C]	5,0
Návrhový teplotní rozdíl pro roztažení $\max \Delta T_{N,\exp}$ v MSP	[°C]	62,0
Návrhový teplotní rozdíl pro zkrácení $\max \Delta T_{N,\text{noc}}$ v MSP	[°C]	-58,0
Roztažení od ΔT v MSP	[mm]	7,75
Zkrácení od ΔT v MSP	[mm]	7,25
Provozní protažení	[mm]	7,75
Provozní zkrácení	[mm]	7,25
Návrhové protažení	[mm]	12,4
Návrhové zkrácení	[mm]	11,6

Tab. A.1.5.2 Posun ložisek na OP1 a OP2

A.2 STABILITNÍ ANALÝZA NOSNÉ KONSTRUKCE

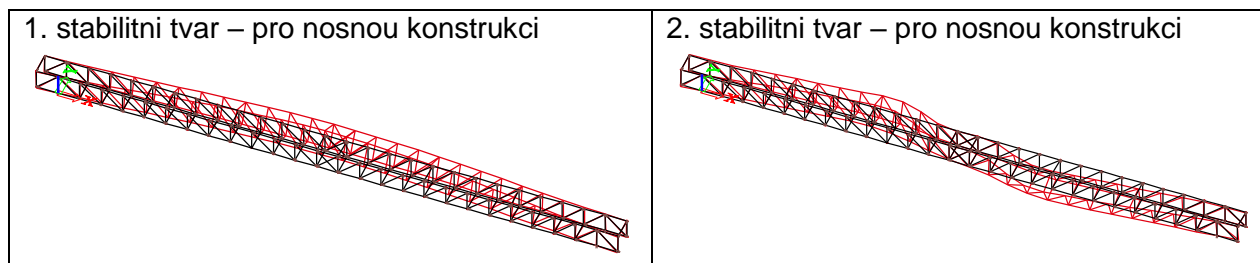
Globální lineární stabilita byla provedena na výpočtovém modelem dle odst. A.1.3. Uvažované zatížení je znázorněno na Obr. A.2.1.



Obr. 6 Zatížení uvažováno v lineárním stabilitám výpočtu (SCIA Engineer)

Součinitele kritického zatížení (SCIA Engineer)

N [-]	f [-]
Stabilitní kombinace : S1 (ZS1)	
1	10,02
2	24,94



Obr. 7 Výsledek lineárního stabilitního výpočtu (SCIA Engineer)

Součinitele kritického zatížení (SCIA Engineer)

N [-]	f [-]
Stabilitní kombinace : S2 (ZS2)	
1	20,06
2	45,68

Součinitele kritického zatížení (SCIA Engineer)

N [-]	f [-]
Stabilitní kombinace : S3 (ZS3)	
1	22,93
2	40,15

Součinitele kritického zatížení (SCIA Engineer)

N [-]	f [-]
-------	-------

Stabilitní kombinace : S4 (ZS4)	
1	12,59
2	36,26

Součinitele kritického zatížení (SCIA Engineer)

N [-]	f [-]
Stabilitní kombinace : S5 (ZS1+ZS2+ZS3)	
1	5,12 (10,94)
2	12,22 (14,18)

Pozn. V závorce je uvedena hodnota součinitele kritického zatížení při ukotvení nosné konstrukce proti nadzvednutí.

Součinitele kritického zatížení (SCIA Engineer)

N [-]	f [-]
Stabilitní kombinace : S6 (ZS1 +ZS2+ZS4)	
1	4,32 (9,09)
2	11,26 (12,94)

Pozn. V závorce je uvedena hodnota součinitele kritického zatížení při ukotvení nosné konstrukce proti nadzvednutí.

Dle čl. 5.2 ČSN EN 1993-1-1 lze analýzu prvního řádu použít pro tuto konstrukci, je možné zanedbat zvýšení příslušných vnitřních sil a jiné změny v chování nosné konstrukce. Součinitel kritického zatížení je na základě lineární stability analýzy stanoven pro účinky vlastní tíhy, ostatního stálého zatížení a nahodilého zatížení $\alpha_{cr} \geq 1,0$.

Tabulka uvažovaných vzpěrných délek

Prvek	L [m]	β_y [-]	$L_{cr,y}$ [m]	β_z [-]	$L_{cr,z}$ [m]
Horní pás	1,0	1,0	1,0	dle výpočtu	
Dolní pás	1,0	1,0	1,0	dle výpočtu	
Svislice	0,95	1,0	0,95	dle výpočtu	
Diagonály	1,18	1,0	1,18	dle výpočtu	
Příčník	0,95	1,0	0,95	dle výpočtu	
Rozepření hor.p.	0,95	1,0	0,95	dle výpočtu	

Pozn. Součinitel vzpěrnosti β_y - ohybové vybočení kolmo na osu y-y, Součinitel vzpěrnosti β_z - ohybové vybočení kolmo na osu z-z

Tab. A.2.1 Tabulka uvažovaných vzpěrných délek

A.3 POSOUZENÍ ŠROUBOVÉHO SPOJE

Pevnost konstrukční oceli

Třída oceli	S235	S355
f_y [MPa]	235	355
f_u [MPa]	360	510

Šrouby s částečným závitem dle ČSN EN ISO 4014

Označení šroubu d [mm]	Plocha v oblasti závitu A_s [mm ²]	Plocha v oblasti dříku A [mm ²]
M10	-	78,50
M14	157	201,1

M16	245	314,2
-----	-----	-------

Jakostní třídy šroubů

Jakostní třída šroubu	5.6	10.9
f_{yb} [MPa]	500	900
f_{ub} [MPa]	600	1000

Šroubové spoje – vůle a rozteče

Typ šroubu	Vůle [mm]
M12, M14	1
M16, M20, M22, M24	2

Rozteče

	Minimální	Maximální spoje v exteriéru	
e_1	$1,2 d_0$	$4t + 40\text{mm}$	
p_1	$2,2 d_0$	$\min.(14t ; 200\text{mm})$	
e_2	$1,2 d_0$	$4t + 40\text{mm}$	
p_2	$2,4 d_0$	$\min.(14t ; 200\text{mm})$	

A.3.1 Montážní spoj hl. pásu příhradového nosníku

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní								
Výběr : B283, B293, B310, B320, B337, B347, B364, B374								
Třída : MSU dle ČSN EN 1990 6.10								
Průřez : PODÉLNÝ PAS HEB 100 - HEB100								
Dílec	dx	Stav	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
	[m]		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
B283	0	ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH/17	-178,83	0,35	0,47	-0,01	0,66	0,08
B310	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/32	217,07	1,93	1,28	-0,02	0,15	-0,78
B310	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/27	44,02	-2,45	0,09	0,01	0,35	0,98
B320	1	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/27	44,01	2,45	-0,09	-0,01	0,35	0,98
B293	1	ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH/39	-154,35	-0,03	-1,97	-0,01	-0,24	-0,21
B283	0	ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH/39	-154,33	0,02	1,97	0,01	-0,24	-0,21
B310	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/3	166,65	1,92	-0,24	-0,02	0,76	-0,77
B320	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/40	188,53	-1,96	-0,88	0,02	1,11	1,17
B337	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR,max/28	-52,69	0,22	1,24	-0,01	-0,44	0,36
B320	0	ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH/41	198,3	-0,88	-1,15	0,01	1,36	0,54
B320	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/27	44,01	2	0,18	-0,01	0,3	-1,25
B374	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/8	34,45	-1,97	0,2	0,02	0,25	1,24

Kategorie spoje A	Montážní spoj horního a dolního pásu př. nosníku
Montážní spoj	<p>Maximální tahové namáhání dolního pásu v místě montážního spoje $N_{Ed} = 217,07 \text{ kN}$</p> <p>Zatížení jednoho šroubu v rámci spoje $F_{Ed} = 217,07/8 = 27,13 \text{ kN}$</p> <p>Únosnost šroubu M10 10.9 ve střihu $F_{v,Rd} = \alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{M2}$ $F_{v,Rd} = 0,5 \cdot 1000 \cdot 10^3 \cdot 3,14/4 \cdot 0,010 \cdot 0,010 / 1,25 = 31,4 \text{ kN}$</p>

	<p>Únosnost v otláčení</p> $F_{b,Rd} = k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d \cdot t / \gamma_{M2}$ $F_{b,Rd} = 2,5 \cdot 0,69 \cdot 510 \cdot 10^3 \cdot 0,01 \cdot 0,01 / 1,25 = 70,4 \text{ kN}$ $k_1 = \min.(2,8e_2/d_0 - 1,7; 2,5)$ $k_1 = \min.(2,8 \cdot 20/12 - 1,7; 2,5) = \min.(2,97; 2,5) = 2,5$ $\alpha_b = e_1/3d_0 = 25/(3 \cdot 12) = 0,69$ $F_{Ed} \leq \min(F_{v,Rd}; F_{b,Rd})$ <p>27,13kN ≤ 31,4kN => vyhoví</p>
--	--

A.3.2 Montážní spoj diagonály příhradového nosníku

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní								
Výběr : B417, B418, B427, B428								
Třída : MSU dle ČSN EN 1990 6.10								
Průřez : DIAGONALA L45x4,5 - HFLeq45x45x5								
Dílec	dx	Stav	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
	[m]		[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
B418	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR,max/42	-0,82	-0,01	0,01	0	0	0
B417	1,379	ČSN EN 1990 6.10 - SNÍH/17	18,75	0,02	0,01	0	0,01	-0,01
B417	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/1	5,87	-0,02	-0,01	0	-0,02	0,02
B427	1,379	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/1	5,87	0,02	0,01	0	-0,02	0,02
B427	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/1	5,92	-0,01	-0,02	0	-0,02	0,02
B417	1,379	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/1	5,91	0,01	0,02	0	-0,02	0,02
B417	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/8	18,14	-0,01	-0,02	0	0,02	-0,02
B427	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/8	18,17	-0,02	-0,01	0	0,02	-0,02
B417	0,502	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/27	12,8	-0,01	0	0	-0,03	0,02
B418	0,502	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/8	11,75	-0,01	0	0	0,03	0,02
B427	0,752	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/40	11,25	0	0	0	0,01	-0,03
B418	0	ČSN EN 1990 6.10 - VÍTR/8	11,73	-0,02	0,01	0	0,03	0,03



Kategorie spoje A	Montážní spoj diagonály
Montážní spoj	<p>Maximální tahové namáhání dolního pásu v místě montážního spoje</p> $N_{Ed} = 18,17 \text{ kN}$ <p>Zatížení jednoho šroubu v rámci spoje</p> $F_{Ed} = 18,17/2 = 9,1 \text{ kN}$ <p>Únosnost šroubu M10 10.9 ve střihu</p> $F_{v,Rd} = \alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A / \gamma_{M2}$ $F_{v,Rd} = 0,5 \cdot 1000 \cdot 10^3 \cdot 3,14/4 \cdot 0,010 \cdot 0,010 / 1,25 = 31,4 \text{ kN}$ <p>Únosnost v otláčení</p>

A.4 POSOUZENÍ SVAROVÉHO SPOJE

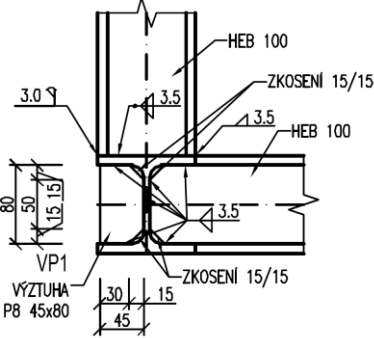
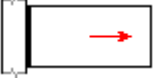
Pevnost konstrukční oceli

Třída oceli	S235	S355
f_y [MPa]	235	355
f_u [MPa]	360	510

Průřezové charakteristiky pro vybrané tvary svarových skupin

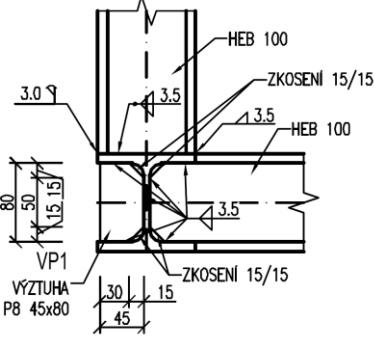


Ozn.	Tvar	A_w [mm ²]	I_{wx} [mm ⁴]	I_{wy} [mm ⁴]
1		$a \cdot L$	$aL^3/12$	$a^3 \cdot L/12$
2		$2 \cdot a \cdot H$	$a \cdot H^3/6$	$H \cdot ((B+2a)^3 - B^3)/12$

A.3.1 Svarový spoj svislice k hl. pásu

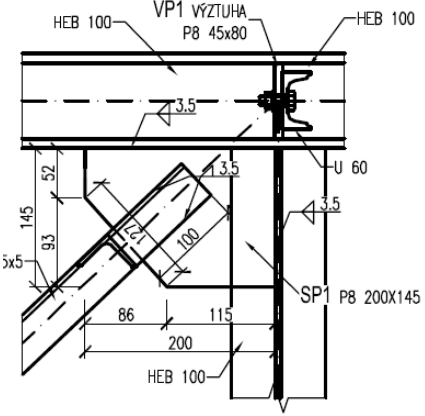


Koutový svar	
<p>Přípoj svislice</p>  <p>Materiál S355 $f_u = 510,0 \text{ MPa}$ $\beta_w = 0,90$</p> <p>Svislice HEB100</p> <p>Svar typu 1 $a = 3,5 \text{ mm}$ $l = 100 \text{ mm}$ $l_{\min} = \max(30 \text{ mm}, 6a)$</p> <p>Tlak/Tah</p>  <p>$\sigma_w = \sqrt{2} \cdot \tau_{\perp} = \sqrt{2} \cdot \sigma_{\perp} = N_{Ed} / (a \cdot l)$</p> <p>Tupý svar s částečným provařením přírub HEB</p>	<p>Vnitřní síly dle odst. A.1.3.3 $N_{Ed} = 23,66 \text{ kN}$ $M_{Ed,y} = 1,81 \text{ kNm}$</p> <p>Normálovou sílu přenáší koutový svar vytvořený podél stojiny a vnitřní hrany příruby v sumární délce 300mm. $\sqrt{2} \cdot \sigma_{\perp} = 0,023 / (0,0035 \cdot 0,3) = \mathbf{21,9 \text{ MPa}}$</p> <p>Ověření únosnosti koutového svarového spoje $\sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2))} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$</p> <p>$\sqrt{2} \cdot \sigma_w \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$ $\sqrt{2} \cdot 21,9 \leq 510 / (0,9 \cdot 1,25)$ $\mathbf{31,0 \text{ MPa} \leq 453,3 \text{ MPa} \Rightarrow \text{vyhoví}}$</p> <p>Ohybový moment je přenášen polovičním Y tupým svarem s provařením na 3mm.</p> <p>$\sigma_w = M_{Ed} / (H - t_f) \cdot 1 / (a \cdot l)$ $\sigma_w = 0,0018 / (0,10 - 0,01) \cdot 1 / (0,003 \cdot 0,1) = 66,6 \text{ MPa}$</p> <p>Ověření únosnosti tup. svaru s částečným provařením $\sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2))} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$</p> <p>$\sqrt{2} \cdot \sigma_w \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$ $\sqrt{2} \cdot 66,6 \leq 510 / (0,9 \cdot 1,25)$ $\mathbf{94,3 \text{ MPa} \leq 453,3 \text{ MPa} \Rightarrow \text{vyhoví}}$</p>

$a = 3,0\text{mm}$
 $l = 100\text{mm}$
 $l_{\min} = \max(30\text{mm}, 6a)$

A.3.1 Svarový spoj přípoje příčnicku a hl. pásu

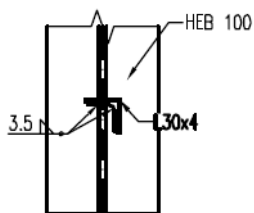
Koutový svar	
<p>Přípoj příčnicku</p>  <p>Materiál S355 $f_u = 510,0\text{MPa}$ $\beta_w = 0,90$</p> <p>Svislice HEB100</p> <p>Svar typu 2 $a = 3,5\text{mm}$ $l = 50\text{mm}$ $l_{\min} = \max(30\text{mm}, 6a)$</p> <p>Ohyb</p>  <p> $\sigma_w = \sqrt{2} \cdot \tau_{\perp} = \sqrt{2} \cdot \sigma_{\perp} = 6 \cdot M_{Ed} / (a \cdot H^3) \cdot H/2$ $\tau_{II} = 0$ </p> <p>Smyk</p>  <p> $\tau_{II} = N_{Ed} / (2 \cdot a \cdot l)$ </p>	<p>Vnitřní síly dle odst. A.1.3.3 $M_{Ed,y} = 1,73\text{kNm}$ $M_{Ed,z} = 7,03\text{kNm}$ $V_{Ed,y} = 14,07\text{kNm}$ $V_{Ed,z} = 2,65\text{kNm}$</p> <p>Přípoje přírub příčnicků a dolního pasu jsou uvažovány jako tupé V svary s plným provařením. Pro přenos $V_{Ed,z}$ uvažuje oboustranný koutový svar čelní, stojina x stojina.</p> <p> $\tau_{II} = 0,0027 / (2 \cdot 0,0035 \cdot 0,05) = 7,71\text{MPa}$ </p> <p>Ověření únosnosti koutového svarového spoje $\sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2))} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$</p> <p> $\sqrt{3} \cdot \tau_{II}^2 \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$ $\sqrt{3} \cdot 7,71 \leq 510 / (0,9 \cdot 1,25)$ 13,35MPa \leq 453,3MPa => vyhoví </p> <p>Ověření napětí ve svaru přírub HEB od $M_{Ed,y}$ a $M_{Ed,z}$ $\sigma_{Ed,N} = M_{Ed,y} / (H \cdot t_w) \cdot 1 / (B \cdot t_w)$ $\sigma_{Ed,N} = 0,0017 / (0,1 - 0,01) \cdot 1 / (0,1 \cdot 0,01) = 18,9\text{MPa}$</p> <p> $\sigma_{Ed,M} = 6 \cdot M_{Ed,z} / (2 \cdot t_w \cdot H^2)$ $\sigma_{Ed,M} = 6 \cdot 0,0077 / (2 \cdot 0,01 \cdot 0,1^2) = 210,0\text{MPa}$ </p> <p>Ověření únosnosti tupého svarového spoje v tahu $\sigma_{Ed} \leq (f_y / \gamma_{M0}) \cdot \gamma_r$ $228,9 \leq (355 / 1,0) \cdot 0,85$ 229,8MPa \leq 301,8MPa => vyhoví </p>

A.3.1 Svarový spoj diagonály

Koutový svar	
<p>Připoj svislice ke styč. plechu</p>  <p>Materiál S355 $f_u = 510,0 \text{ MPa}$ $\beta_w = 0,9$</p> <p>Diagonála L45/5</p> <p>Svar typu 2 $a = 3,5 \text{ mm}$ $l = H = 100 \text{ mm}$</p> <p>Smyk</p>  $\tau_{II} = N_{Ed} / (2 \cdot a \cdot l)$ <p>Ohyb</p>  $\sigma_w = \sqrt{2} \cdot \tau_{II} = \sqrt{2} \cdot \sigma_{II} = 6 \cdot M_{Ed} / (a \cdot H^3) \cdot H/2$ $\tau_{II} = 0$	<p>Vnitřní síly dle odst. A.1.3.3 $N_{Ed} = 41,47 \text{ kN}$</p> <p>$e = 0,013 \text{ m}$ – poloha těžiště uhlíku ke styčné ploše $M_{Ed} = 0,54 \text{ kNm}$</p> <p>$\tau_{II} = 0,042 / (2 \cdot 0,0035 \cdot 0,100) = 60,0 \text{ MPa}$ $\sqrt{2} \cdot \sigma_w = 0,00054 \cdot 6 \cdot 0,1 / (0,0035 \cdot 0,10^3 \cdot 2) = 46,3 \text{ MPa}$</p> <p>Ověření únosnosti koutového svarového spoje $\sqrt{(\sigma_{II}^2 + 3 \cdot (\tau_{II}^2 + \tau_{II}^2))} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$ $\sqrt{((\sigma_w / \sqrt{2})^2 + 3 \cdot ((\sigma_w / \sqrt{2})^2 + \tau_{II}^2))} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$</p> <p>$\sqrt{2} \cdot \sigma_w + \sqrt{3} \cdot \tau_{II} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$ $\sqrt{3} \cdot 60,0 + \sqrt{2} \cdot 46,3 \leq 510 / (0,9 \cdot 1,25)$ 169,4 MPa ≤ 453,3 MPa => vyhoví</p>

A.3.1 Svarový spoj podpůrných konzol

Koutový svar	
<p>Připoj podpůrných konzol pro osazení kab. chrániček</p>	<p>Vodorovný svar přenáší tahové namáhání od ohybu a svislý svar přenáší smykové namáhání.</p> <p>Maximální tahové namáhání horního pásu v místě svarového spoje</p>



Materiál S235

$f_u = 360,0 \text{ MPa}$

$\beta_w = 0,80$

Konzola

L30/4

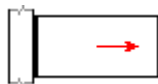
Svar typu 1

$a = 3,5 \text{ mm}$

$l = 30 \text{ mm}$

$l_{\min} = \max(30 \text{ mm}, 6a)$

Tlak/Tah



$$\sigma_w = \sqrt{2} \cdot \tau_{\perp} = \sqrt{2} \cdot \sigma_{\perp} = N_{Ed} / (a \cdot l)$$

$$\tau_{II} = 0$$

Smyk



$$\tau_{II} = N_{Ed} / (2 \cdot a \cdot l)$$

$$M_{Ed} = 0,20 \cdot 0,15 = 0,03 \text{ kNm}$$

$$N_{Ed, \text{svar}} = 0,03 / 0,03 = 1,0 \text{ kN}$$

$$\sigma_{\perp} = 0,001 / (0,0035 \cdot 0,03) = \mathbf{9,5 \text{ MPa}}$$

Ověření únosnosti koutového svarového spoje

$$\sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2))} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$$

$$\sqrt{((\sigma_w / \sqrt{2})^2 + 3 \cdot ((\sigma_w / \sqrt{2})^2 + \tau_{II}^2))} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$$

$$\sqrt{((\sigma_w / \sqrt{2})^2 + ((\sigma_w / \sqrt{2})^2))} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$$

$$\sqrt{2} \cdot \sigma_w \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$$

$$13,4 \leq 360 / (0,8 \cdot 1,25)$$

$$\mathbf{13,4 \text{ MPa} \leq 360,0 \text{ MPa} \Rightarrow \text{vyhoví}}$$

Maximální smykové namáhání bočního

$$V_{Ed} = 0,20 \text{ kN}$$

$$N_{Ed, \text{svar}} = 0,20 \text{ kN}$$

$$\tau_{II} = 0,0002 / (0,0035 \cdot 0,030) = \mathbf{2,2 \text{ MPa}}$$

Ověření únosnosti koutového svarového spoje

$$\sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2))} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$$

$$\sqrt{3} \cdot \tau_{II} \leq f_u / (\beta_w \cdot \gamma_{M2})$$

$$\sqrt{3} \cdot 2,2 \leq 360 / (0,8 \cdot 1,25)$$

$$\mathbf{3,8 \text{ MPa} \leq 360,0 \text{ MPa} \Rightarrow \text{vyhoví}}$$

PŘÍLOHA B – ZÁKLADOVÝ BLOK

Výpočet mostní opěry

Vstupní data

Projekt

Datum : 12.2019

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Mostní opěry : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

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 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,05
3	0,00	1,15
4	1,20	1,15
5	1,20	1,45
6	-0,50	1,45
7	-0,50	1,15
8	-0,30	1,15
9	-0,30	0,05
10	-0,15	0,05

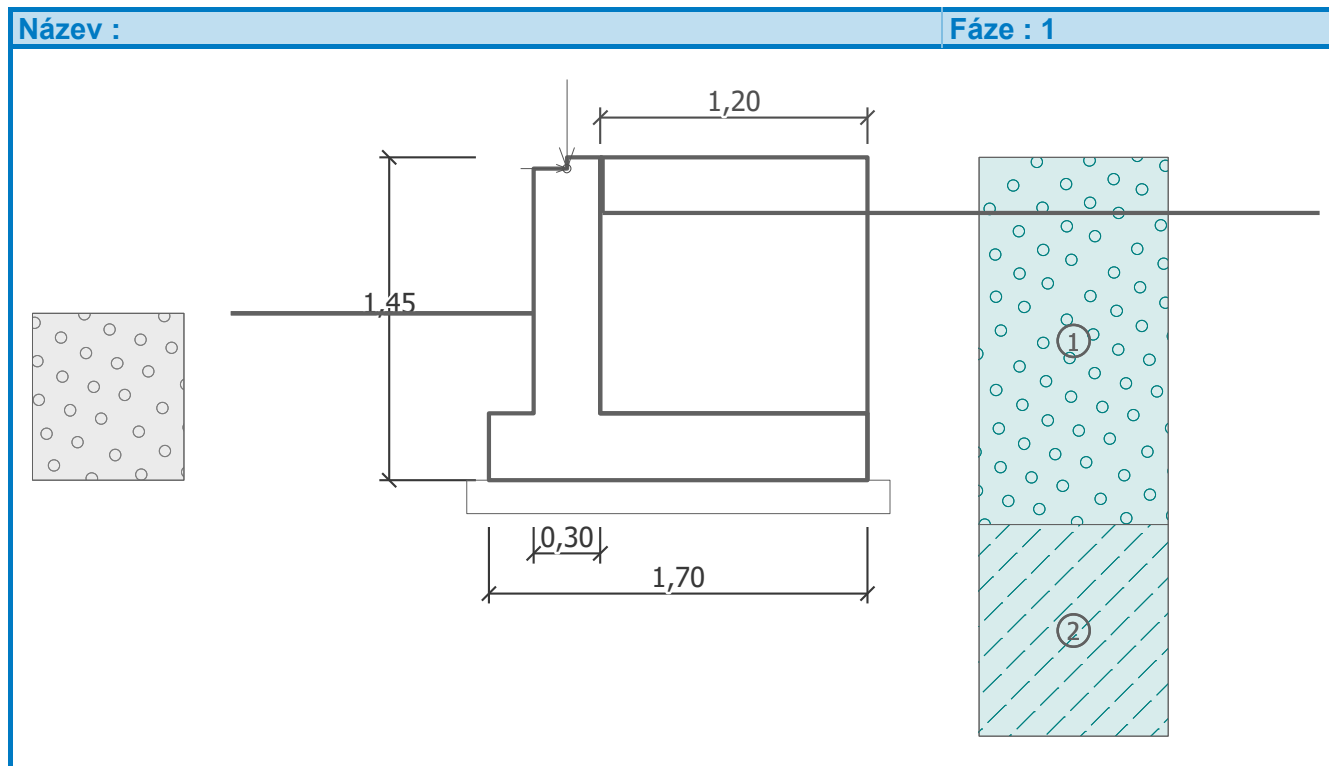
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
11	-0,15	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 0,85 m².

Délka mostní opěry = 1,40 m

Délka základu opěry = 1,40 m



Křídla opěry - prodloužená symetrická

Tloušťka křídla = 0,30 m

Délka křídla za závěr. zídou = 1,20 m

Délka základu křídla = 0,00 m

Šířka základu křídla = 0,30 m

Stupně základu

Číslo	Tloušťka t [m]	Přední výstupek a ₁ [m]	Zadní výstupek a ₂ [m]
1	0,15	0,10	0,10

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Parametry zemín

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha :

$\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$\varphi_{ef} = 35,50^\circ$

Soudržnost zeminy :

$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 13,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

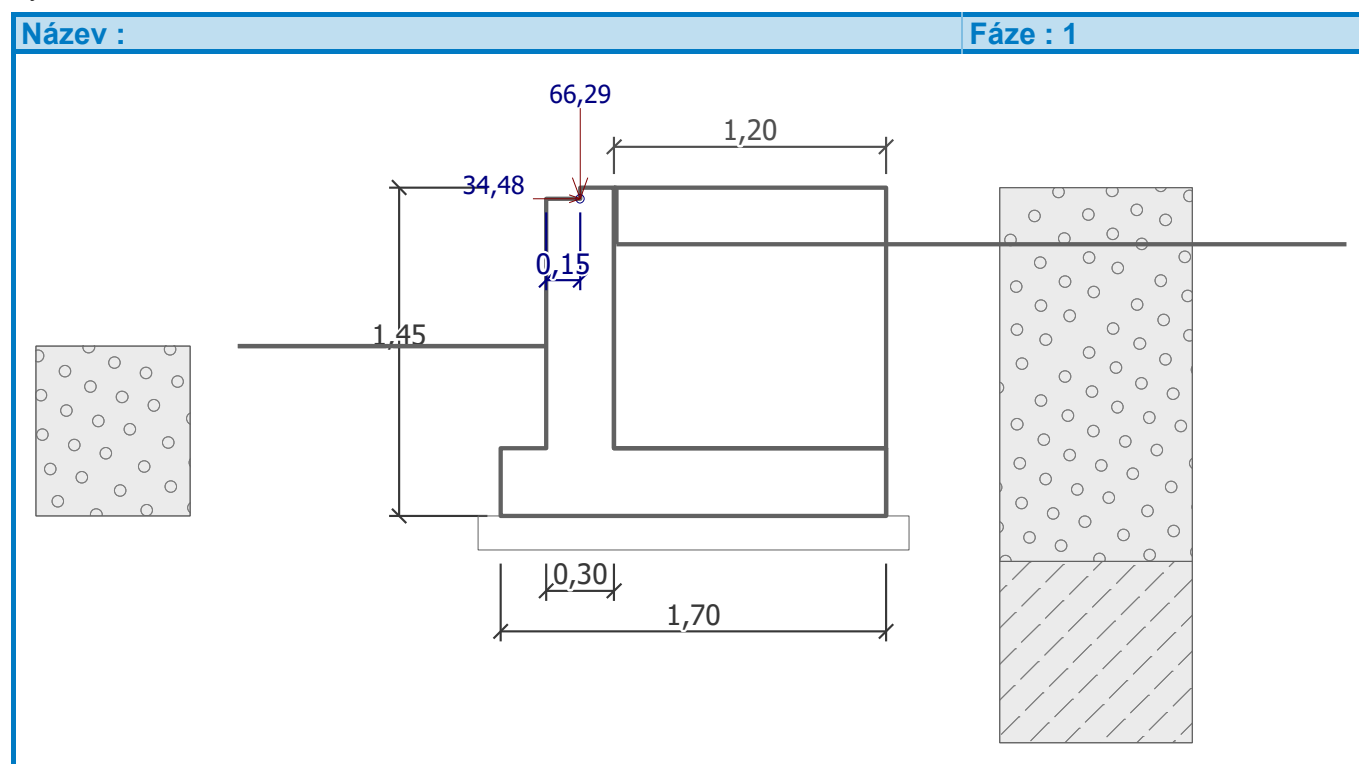
Zatěžovací stav, zatížení od mostu

Název : Reakce z postu dle ČSN EN 1990 6.10 Rz, max.

Typ zatěžovacího stavu : provozní stav.

Síly od mostu

Svislá síla $F_s = 66,29 \text{ kN}$
 Vodorovná síla $F_v = 34,48 \text{ kN}$
 Umístění $a_1 = 0,15 \text{ m}$
 Výška $v = 0,00 \text{ m}$



Síly od přechodové desky

Svislá síla $F_s = 0,00 \text{ kN}$
 Vodorovná síla $F_v = 0,00 \text{ kN}$
 Umístění $a_2 = 0,00 \text{ m}$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,65	Třída G3, ulehlá	
2	-	Třída F5, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,01	0,00
3	0,01	0,25
4	1,01	0,25

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: není uvažován

Zemina na líci konstrukce - Třída G3, ulehlá

Výška zeminy před zdí $h = 0,75$ m

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,46	28,31	0,80	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,89	13,06	1,26	1,000	1,000	1,350
Tlak v klidu	4,06	-0,43	0,00	1,90	1,350	1,350	1,350
Křídla opěry	0,00	-1,02	14,79	1,20	1,000	1,000	1,350
Reakce mostu	-24,63	-1,55	47,35	0,45	-	-	-
Reakce přech.desky	0,00	-1,60	0,00	0,60	-	-	-

Posouzení mostní opěry

Šířka fiktivního základu opěry = 1,90 m

Posouzení na posunutí nebylo provedeno.

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 55,89$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = -35,84$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 64,82 kPa



Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-17,00	123,16	-19,15	0,000	64,82
2	-15,75	103,51	-19,15	0,000	54,48

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,65	Třída G3, ulehlá	
2	-	Třída F5, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,01	0,00
3	0,01	0,25
4	1,01	0,25

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: není uvažován

Zemina na líci konstrukce - Třída G3, ulehlá

Výška zeminy před zdí

$$h = 0,75 \text{ m}$$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,46	28,31	0,80	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,89	13,06	1,26	1,000	1,000	1,350
Tlak v klidu	4,06	-0,43	0,00	1,90	1,350	1,350	1,350
Křídla opěry	0,00	-1,02	14,79	1,20	1,000	1,000	1,350
Reakce mostu	14,19	-1,55	13,06	0,45	-	-	-
Reakce přech.desky	0,00	-1,60	0,00	0,60	-	-	-

Posouzení mostní opěry

Šířka fiktivního základu opěry = 1,90 m

Posouzení na posunutí nebylo provedeno.

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 44,86 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 24,34 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 67,61 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	26,02	88,87	19,67	0,154	67,61
2	27,28	69,21	19,67	0,207	62,26

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	26,67	69,21	18,25

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,207$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 250,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 67,61 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 178,57 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zeď	0,00	-0,56	8,44	0,15	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	1,85	-0,30	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
Křídla opěry	0,00	-0,57	14,79	0,90	1,000	1,350	1,000
Reakce mostu	14,19	-1,10	13,06	0,15	-	-	-
Reakce přech.desky	0,00	-1,15	0,00	0,30	-	-	-

Dimenzace dříku opěry - vstupní data:

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Vyztužení

6,60 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Vnitřní síly : $M = 5,26 \text{ kNm/m}$; $N = -36,28 \text{ kN/m}$; $V = 16,69 \text{ kN/m}$

Výška průřezu $h = 0,30 \text{ m}$

Dimenzace dříku opěry - výsledky:

Stupeň vyztužení $\rho = 0,44 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,16 \text{ m}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 120,10 \text{ kN/m} > 16,69 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 1299,56 \text{ kN/m} > 36,28 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 188,50 \text{ kNm/m} > 5,26 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Vstupní data (Fáze budování 3)

Zatěžovací stav, zatížení od mostu

Název : Reakce z postu dle ČSN EN 1990 6.10 Rz, min + doplňkový M v zkl. 27,62kNm.

Typ zatěžovacího stavu : provozní stav.

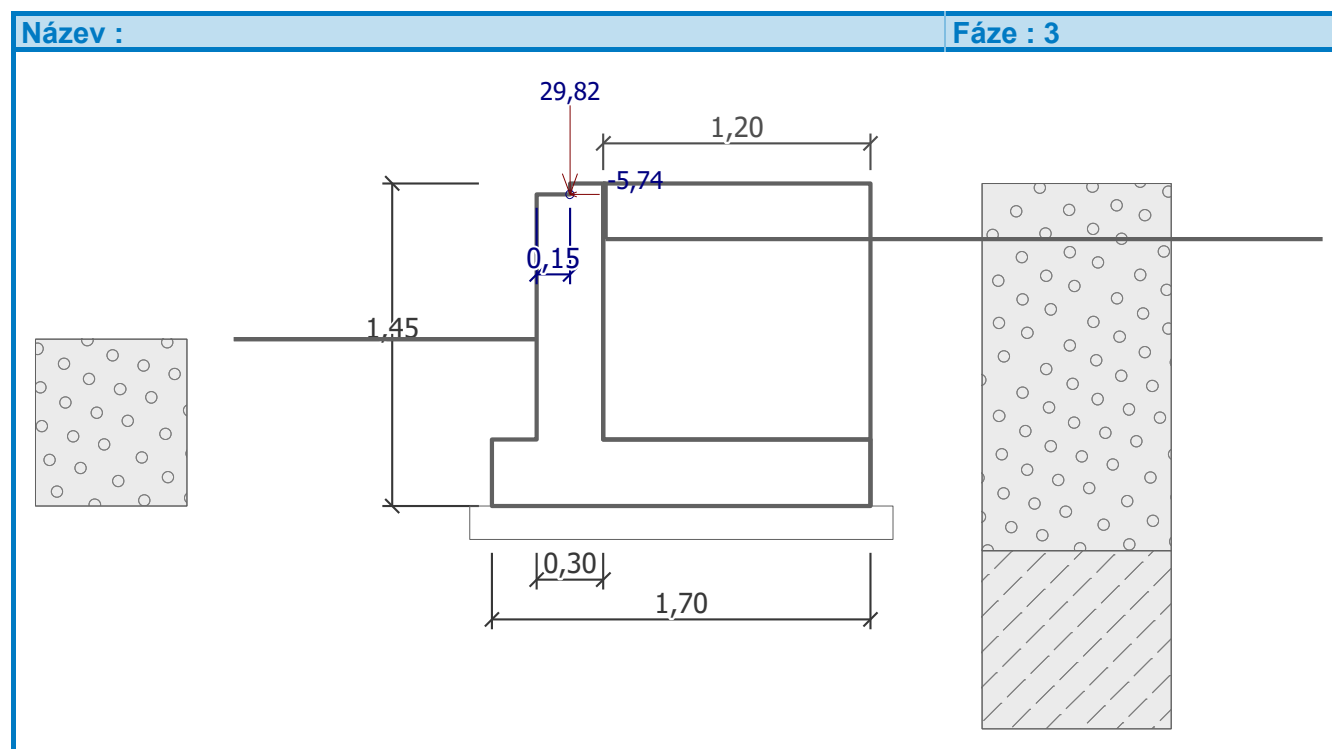
Síly od mostu

Svislá síla $F_s = 29,82 \text{ kN}$

Vodorovná síla $F_v = -5,74 \text{ kN}$

Umístění $a_1 = 0,15 \text{ m}$

Výška $v = 0,00 \text{ m}$



Síly od přechodové desky

Svislá síla $F_s = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná síla $F_v = 0,00 \text{ kN}$

Umístění $a_2 = 0,00 \text{ m}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,65	Třída G3, ulehlá	
2	-	Třída F5, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,01	0,00
3	0,01	0,25
4	1,01	0,25

Počátek [0,0] je v umístění v pravém horním rohu konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: není uvažován

Zemina na líci konstrukce - Třída G3, ulehlá

Výška zeminy před zdí

$h = 0,75 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 3)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,46	28,31	0,80	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,89	13,06	1,26	1,000	1,000	1,350
Tlak v klidu	4,06	-0,43	0,00	1,90	1,350	1,350	1,350
Křídla opěry	0,00	-1,02	14,79	1,20	1,000	1,000	1,350
Reakce mostu	4,10	-1,55	21,30	0,45	-	-	-
Reakce přech.desky	0,00	-1,60	0,00	0,60	-	-	-

Posouzení mostní opěry

Šířka fiktivního základu opěry = 1,90 m

Posouzení na posunutí nebylo provedeno.

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{\text{res}} = 47,51 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{\text{ovr}} = 8,69 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 60,64 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 3)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	14,50	97,11	9,58	0,079	60,64
2	15,76	77,46	9,58	0,107	51,87

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	15,15	77,46	8,16

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,107$

Maximální dovolená excentricita $e_{\text{alw}} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 250,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{\text{Rv}} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 60,64 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 178,57 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 3)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-0,56	8,44	0,15	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	1,85	-0,30	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
Křídla opěry	0,00	-0,57	14,79	0,90	1,000	1,350	1,000
Reakce mostu	4,10	-1,10	21,30	0,15	-	-	-
Reakce přech.desky	0,00	-1,15	0,00	0,30	-	-	-

Dimenzace dříku opěry - vstupní data:

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Vyztužení

6,60 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Vnitřní síly : $M = -5,84$ kNm/m; $N = -44,52$ kN/m; $V = 6,60$ kN/m

Výška průřezu $h = 0,30$ m

Dimenzace dříku opěry - výsledky:

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,44 %	>	0,13 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,06 m				
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	121,34 kN/m	>	6,60 kN/m	=	V_{Ed}
Tlaková síla na mezi únosnosti	N_{Rd}	=	541,52 kN/m	>	44,52 kN/m	=	N_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	-71,01 kNm/m	>	-5,84 kNm/m	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

PŘÍLOHA C – ZALOŽENÍ

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 12.2019

Nastavení

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 odvodněné 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_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00	9,00	18,00
2	Třída F5, konzistence tuhá		21,00	12,00	20,00	10,00	13,00
3	ŠTĚRKOPÍSEK		30,00	6,00	19,50	9,50	18,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Edometrický modul : $E_{oed} = 114,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 8,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

ŠTĚRKOPÍSEK

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,60 \text{ m}$

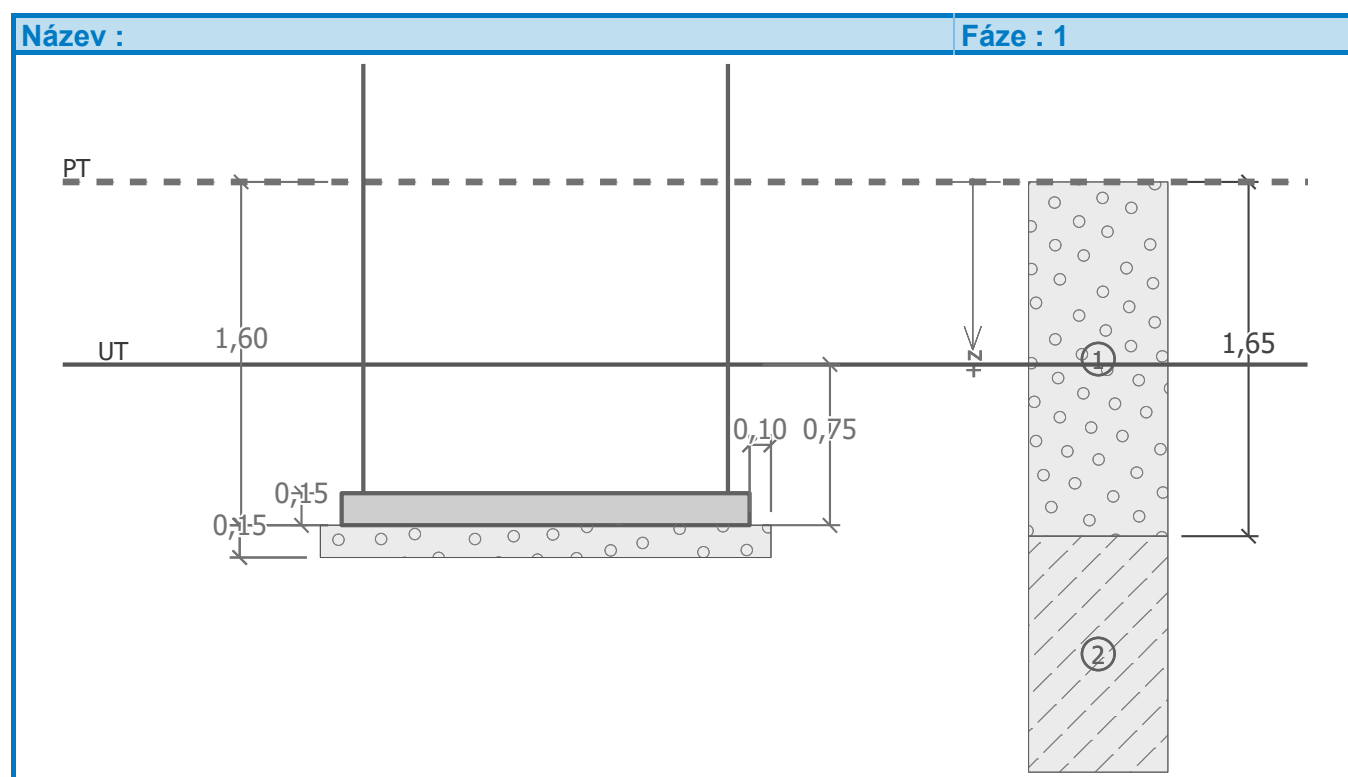
Hloubka základové spáry $d = 0,75 \text{ m}$

Tloušťka základu $t = 0,15 \text{ m}$

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $19,00 \text{ kN/m}^3$



Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $1,40 \text{ m}$

Šířka pasu (x) = $1,90 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru x = $1,70 \text{ m}$

Objem pasu = $0,28 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Štěrkopískový polštář

Zemina tvořící ŠP polštář - ŠTĚRKOPÍSEK

Přesah ŠP polštáře mimo základ $d_{sp} = 0,10 \text{ m}$

Hloubka štěrkopískového polštáře $h_{sp} = 0,15 \text{ m}$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 16/20

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 16,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 1,90 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 29000,00 \text{ MPa}$



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	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,65	Třída G3, ulehlá	
2	-	Třída F5, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1+20,0kNm/m od kotvení NK	Návrhové	69,46	32,67	-8,16
2	Ano		ZS 2+20,0kNm/m od kotvení NK	Návrhové	49,81	34,32	-9,58
3	Ano		ZS 3+20,0kNm/m od kotvení NK	Užitné	49,81	33,93	-8,16

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené 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
ZS 1+20,0kNm/m od kotvení NK	Ano	-0,43	0,00	75,80	263,46	28,77	Ano
ZS 1+20,0kNm/m od kotvení NK	Ne	-0,41	0,00	76,43	267,50	28,57	Ano
ZS 2+20,0kNm/m od kotvení NK	Ano	-0,60	0,00	85,53	214,55	39,87	Ano
ZS 2+20,0kNm/m od kotvení NK	Ne	-0,57	0,00	82,69	222,85	37,11	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 7,12 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 2,28 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obecný

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2+20,0kNm/m od kotvení NK)

Parametry smykové plochy pod základem:

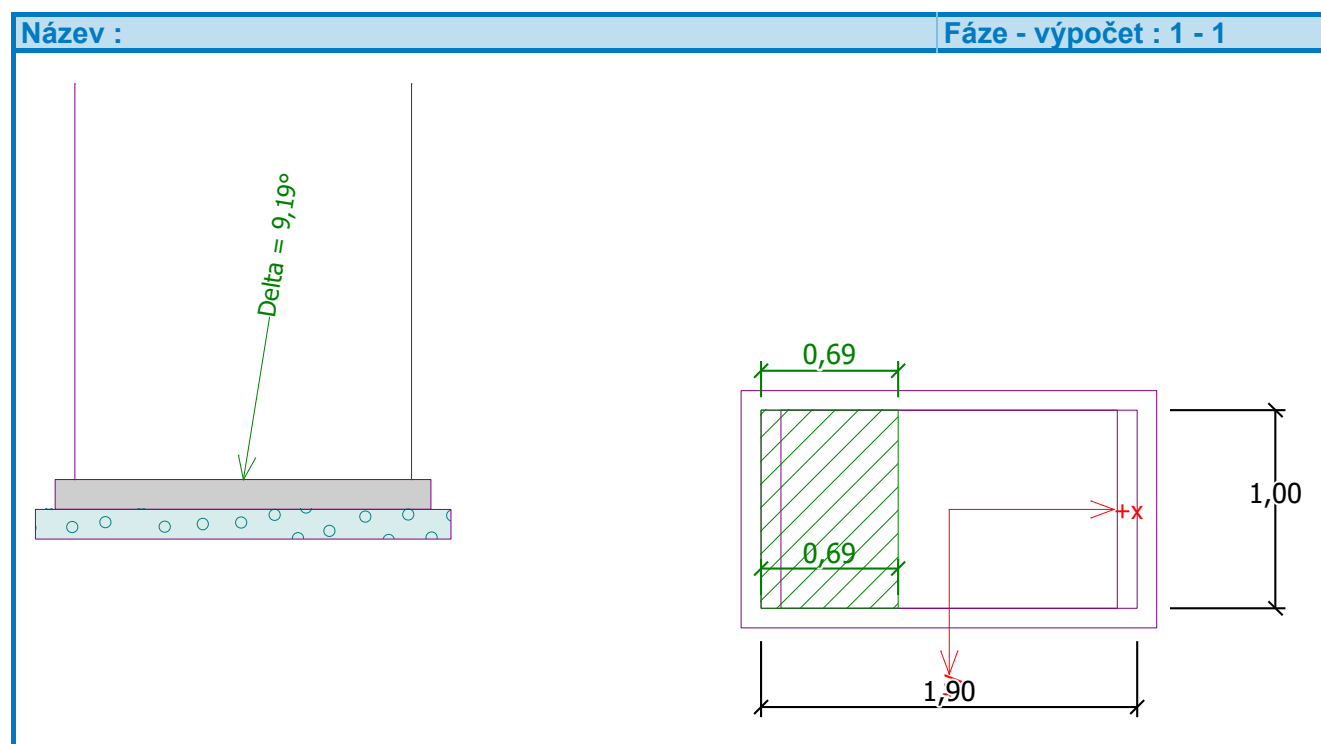
Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,70 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 4,52 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 214,55 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 85,53 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE



Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,318 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,318 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2+20,0kNm/m od kotvení NK)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 34,86 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 9,58 \text{ kN}$

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 pasu $G = 7,12 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 2,28 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 1,7 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 3,1 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= -2,4 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 13,20 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=1,12$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=7,67$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,312 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,312 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 1,8 mm

Hloubka deformační zóny = 1,42 m

Natočení ve směru šířky = 2,893 (\tan^*1000); ($1,7E-01^\circ$)

