

SO 201 14. STATICKÝ VÝPOČET

Projektová dokumentace pro společné povolení stavby je zpracována dle vyhlášky č. 146/2008 Sb., v platném znění, příloha č. 6

OBSAH:

1. STATICKÝ VÝPOČET	2
1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE LÁVKY	2
a) <i>stavba a objekt číslo</i>	2
b) <i>název lávky</i>	2
c) <i>evidenční číslo lávky</i>	2
d) <i>katastrální území, obec, kraj</i>	2
e) <i>pozemní komunikace – návrhová kategorie nebo typ příčného uspořádání místní komunikace, evidenční číslo</i>	2
f) <i>bod křížení – všechna křížení na délce lávky</i>	2
g) <i>staničení přemostované překážky – plavební km, drážní km, km pozemní komunikace apod.</i>	2
1.2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O LÁVCE	2
a) <i>charakteristika lávky</i>	2
b) <i>délka přemostění</i>	2
c) <i>délka lávky</i>	2
d) <i>délka nosné konstrukce</i>	2
e) <i>rozpětí jednotlivých polí</i>	2
f) <i>šikmost lávky</i>	3
g) <i>volná šířka lávky</i>	3
h) <i>volná šířka průchozího prostoru</i>	3
i) <i>šířka lávky</i>	3
j) <i>stavební výška</i>	3
k) <i>zatížení a zatížitelnosti lávky</i>	3
l) <i>geotechnické podmínky</i>	3
1.3. POUŽITÉ NORMY A LITERATURA	4
1.4. PŘEHLEDNÉ VÝKRESY	5
a) <i>příčný řez v poli</i>	5
b) <i>podélný řez</i>	6
c) <i>půdorys</i>	7
1.5. POUŽITÉ MATERIÁLY	8
1.6. NOSNÁ KONSTRUKCE	8
d) <i>model</i>	8
e) <i>zatížení</i>	12
f) <i>kombinace zatížení pro lávky</i>	13
g) <i>vnitřní díly, reakce – návrhové hodnoty</i>	14
h) <i>posouzení nosné konstrukce</i>	20
1.7. DEFORMACE	25
1.8. SPODNÍ STAVBA	26
a) <i>posouzení opěry</i>	26
b) <i>posouzení mikropilot</i>	36
1.9. ZÁVĚR	39

1. TATICKÝ VÝPOČET

1.1. Identifikační údaje lávky

a) stavba a objekt číslo

Stezka podél silnice III/4673 Mokré Lazce - Lhota
SO 201

b) název lávky

Lávka pro pěší přes Ohrozimu

c) evidenční číslo lávky

není uvedeno

d) katastrální území, obec, kraj

Mokré Lazce (698237), Mokré Lazce, Moravskoslezský

e) pozemní komunikace – návrhová kategorie nebo typ příčného uspořádání místní komunikace, evidenční číslo

Nová lávka převádí stezku pro pěší s možností vjezdu cyklistů přes vodoteč Ohrozimu mezi obcemi Háj ve Slezsku – Lhota a Mokré Lazce.

Šířka stezky před a za lávkou je 2,0 m, na lávce je volná šířka 2,00 m.

f) bod křížení – všechna křížení na délce lávky

Vodoteč – Ohrozima: $Y = 487\,108,231$ $X = 1\,092\,318,845$

g) staničení přemostované překážky – plavební km, drážní km, km pozemní komunikace apod.

Vodní tok Ohrozima: úhel křížení $97,13^\circ$ ($96,81^\circ$), říční km neuveden

1.2. Základní údaje o lávce

a) charakteristika lávky

Jednopolová, ocelová trámová konstrukce s horní mostovkou, uložená na kalotových ložiscích na úložných prazích monolitických železobetonových opěr. Trvalá lávka, otevřeně uspořádaná s neomezenou volnou výškou na lávce.

b) délka přemostění

12,40 m

c) délka lávky

14,04 m

d) délka nosné konstrukce

13,50 m

e) rozpětí jednotlivých polí

13,00 m

f) šikmost lávkykolmá $\alpha = \beta = 100^g (90^\circ)$ **g) volná šířka lávky**

2,00 m

h) volná šířka průchozího prostoru

2,00 m

i) šířka lávky

2,20 m

j) stavební výška

0,49 m

k) zatížení a zatížitelnosti lávky

ČSN EN 1991-2 ed. 2. Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou

Zatížitelnost lávky dle ČSN EN 73 6222: 5,0 kN/m²**l) geotechnické podmínky**

V rámci DÚR+DSP byl proveden inženýrskogeologický průzkum firmou K-Geo, s.r.o. v 03-04/2020 (Inženýrsko-geologický průzkum – zak. č. 2020 053 (K-Geo, s.r.o. – 03-04/2020) pro vyhodnocení geotechnických poměrů pro založení lávky, který zahrnuje 1 jádrový vrt J-1 do hloubky 8,0 m p. t. a 1 sondu dynamické penetrace DP-1 do hloubky 8,0 m p. t.

Geomorfologické poměry

Z pohledu geomorfologického náleží řešená lokalita do oblasti Slezské nížiny, celku Opavské pahorkatiny, podcelku Poopavská nížina a okrsku Komárovská nížina.

Geohazardy – svahové nestability

Dle databáze České geologické služby v zájmové oblasti nejsou registrovány žádné svahové nestability, území nepatří do poddolované oblasti a není postiženo hornickou činností.

Charakteristické fyzikálně-mechanické parametry geotechnických typů:

Antropogenní navážky. Navážka představuje těleso stávajícího násypu sil. III/4673. V tělese násypu byly ověřeny pod cca 15 cm mocnou vrstvou asfaltu konstrukční vrstvy, tvořené 3 vrstvami kameniva stmeleného živící s podsypem z drčeného kameniva do úr. 0,40 m p. t. Dále se nachází vrstva navážek do hl. 1,50 m.

Fluviální nivní štěrky Ohrozimy – štěrky hlinité tř. G3-G4 (G3 / G-F) o mocnosti 1,3-1,5 m. Štěrky hrubozrnné, středně ulehlé, s polozaoblenými až zaoblenými valouny o vel. do 5 cm, místy do 7 cm s hlinitou mezní výplní pevné konzistence. barva šedá až hnědošedá, zavlhlé.

Fluviální štěrky hlavní terasy Opavy v úr. 2,9-3,0 m p. t. - štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy až štěrky jílovité tř. G3-G5, zeminy hrubozrnné až kamenité, barva šedá, ulehlé, zvodnělé, s písčitohlinitou mezní výplní tuhé konzistence. Valouny zaoblené s vel. 4-6 cm, místy 10-15 cm, velký obsah valounů křemene – zrnitostně se jedná o štěrky G5 / GC. V hloubkách 4,5-4,6 m a 7,8-7,95 m p. t. se objevují v rádech dm polohy jílu s nízkou plasticitou rezavé až rezavě šedé barvy (F6/CI).

Podzemní voda dle ČSN 03 8375 je s velmi vysokou agresivitou na ocelové konstrukce (st. IV.). Ve smyslu ČSN EN 206+A1 vykazuje podzemní voda agresivitu vůči bet. a železobet. konstrukcím – XA2.

Na základě výše uvedených informací se jedná o náročnou stavební konstrukci ve složitých základových poměrech. Založení objektu lávky bude vzhledem k omezeným prostorovým možnostem a

přítomnosti plynovodu **hlubinné na mikropilotách**, Mikropiloty bude nutné vrtat s ochranným manipulačním pažením. Při hloubení mikropilot se může vyskytovat kamenitá frakce – valouny větší velikosti. Vrtatelnost dle ČSN P 73 1005 – třída II-III. Při návrhu založení se doporučuje v souladu s ČSN EN 1997-1 postupovat podle zásad **3. geotechnické kategorie**.

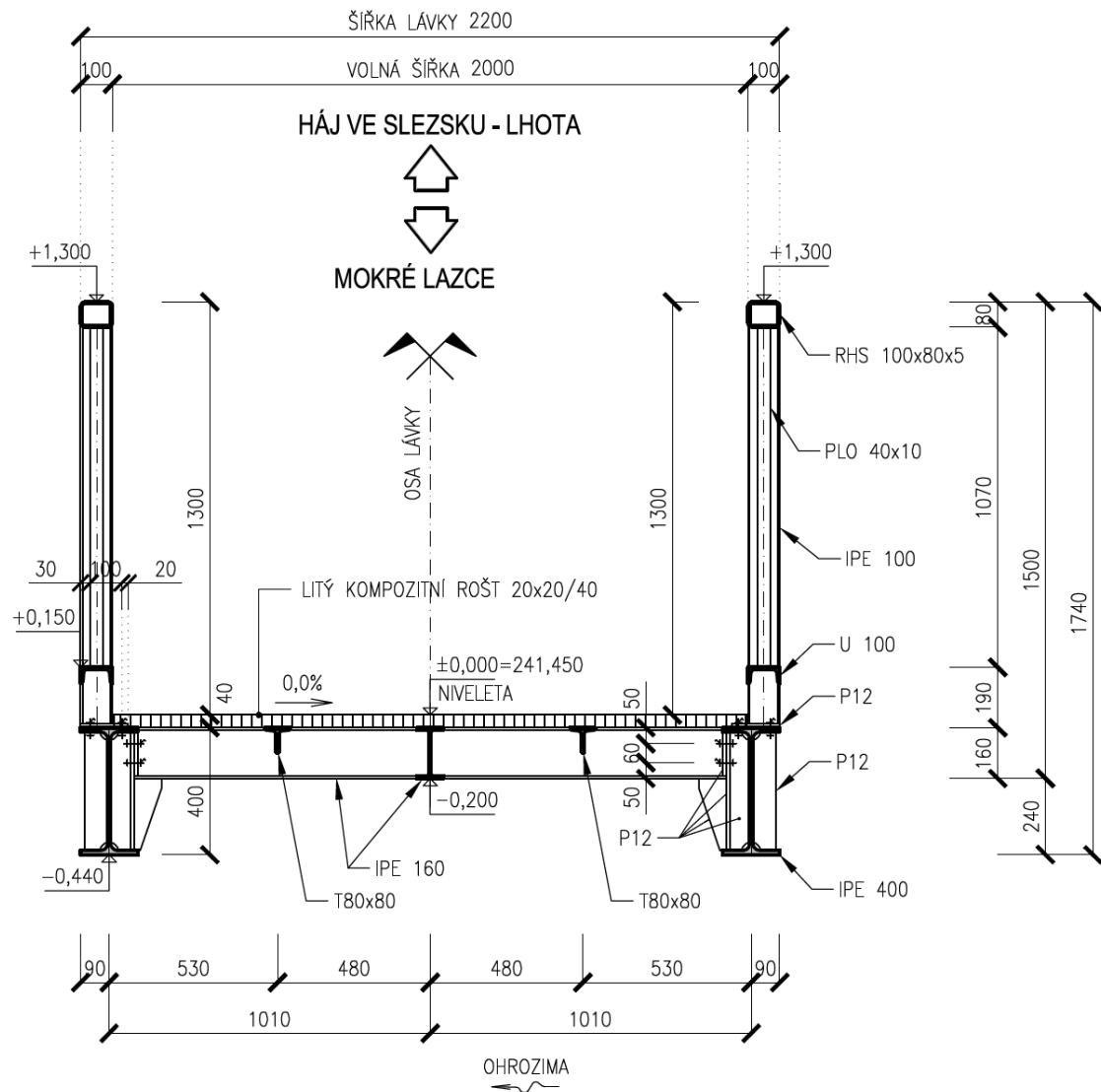
V rámci dokumentace pro provádění stavby bylo provedeno statické posouzení ocelové nosné konstrukce a spodní stavby včetně založení na mikropilotách. ČSN EN 1991-2 ed. 2. Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou. Zatížitelnost lávky dle ČSN EN 73 6222: 5,0 kN/m².

1.3. Použité normy a literatura

- ČSN EN 1990 ed. 2: Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení
Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- ČSN EN 1991-1-5: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou
- ČSN EN 1991-1-7: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení
- ČSN EN 1991-2 ed. 2: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
- ČSN EN 1992-1-1: Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí ed. 2 - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-1: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-8: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků
- ČSN EN 1993-2: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 2: Ocelové mosty
- ČSN EN 1997-1: Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování
- ČSN 73 0037: 1992 – Zemní tlak na stavební konstrukce
- ČSN EN 206+A1 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 73 6200 Mosty – Terminologie a třídění
- ČSN 73 6222 Zatížitelnost mostů pozemních komunikací
- ČSN 73 6214 Navrhování betonových mostních konstrukcí
- software FINE – GEO v15 - licenční číslo 5441
- Hořejší, Šafka – TP 51 Statické tabulky (SNTL, 1987)
- Sokol – Ocelové konstrukce I – Tabulky (skriptum ČVUT, 2006)

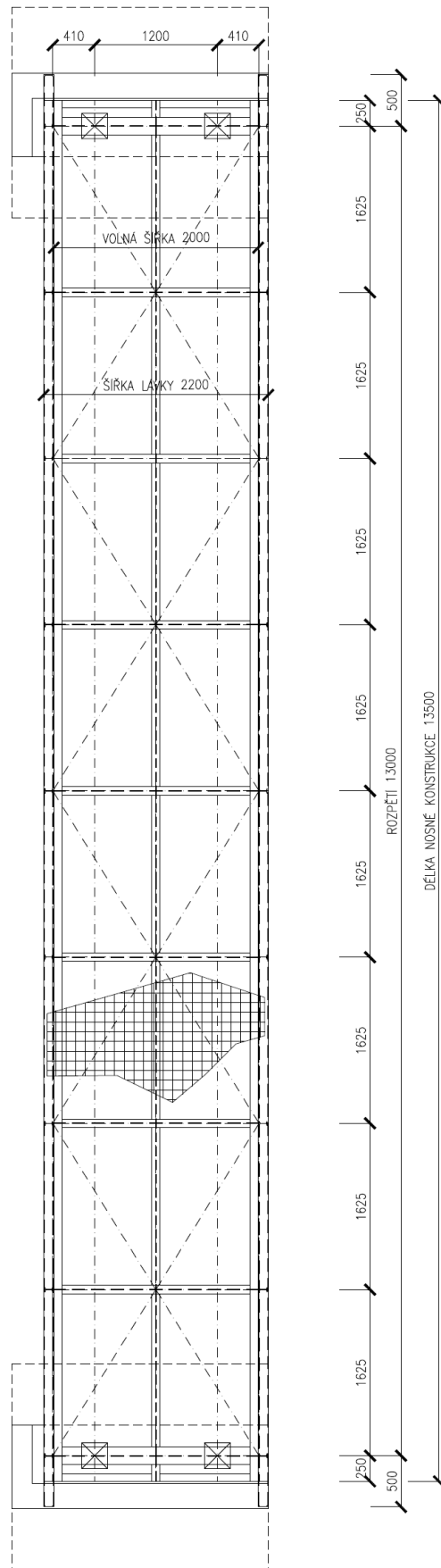
1.4. Přehledné výkresy

a) příčný řez v poli



[illegible]

c) pũdorys



1.5. Použité materiály

Nosná konstrukce:

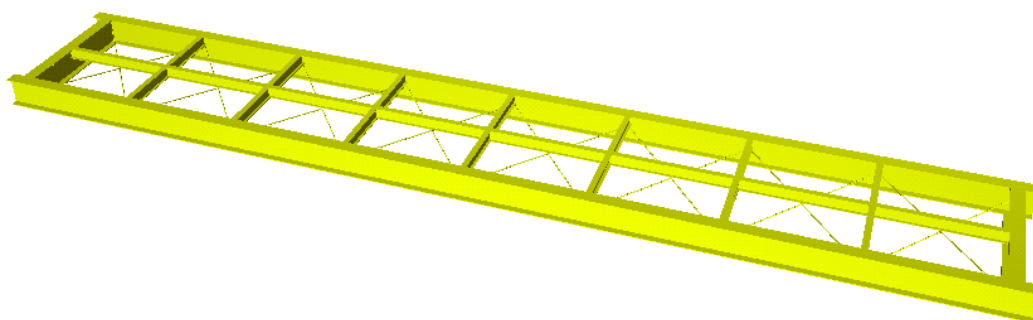
Název: EN 10210-1: S 355 J2

Materiálové charakteristiky:

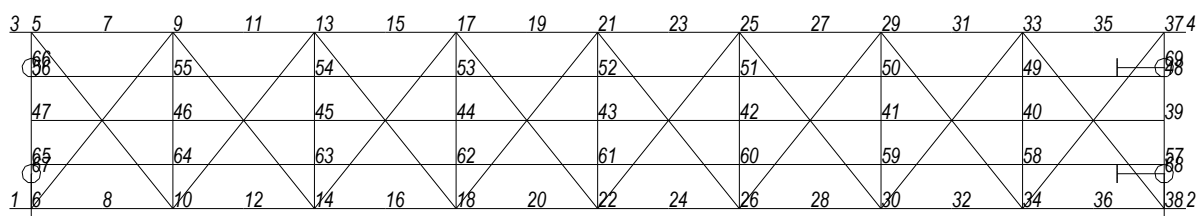
Modul pružnosti	E :	210000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G :	81000 MPa
Mez kluzu	f_y :	355,0 MPa
Mez pevnosti	f_u :	510,0 MPa

1.6. Nosná konstrukce

d) model



Uzly



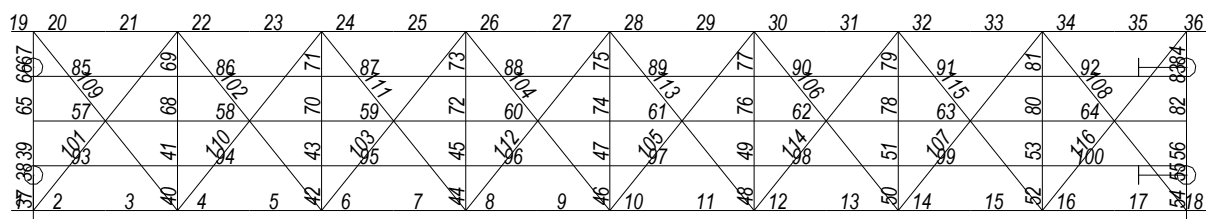
uzel	X m	Y m	Z m
1	0.000	0.000	0.000
2	13.500	0.000	0.000
3	0.000	2.020	0.000
4	13.500	2.020	0.000
5	0.250	2.020	0.000
6	0.250	0.000	0.000
7	1.063	2.020	0.000
8	1.063	0.000	0.000
9	1.875	2.020	0.000
10	1.875	0.000	0.000
11	2.688	2.020	0.000
12	2.688	0.000	0.000
13	3.500	2.020	0.000
14	3.500	0.000	0.000

uzel	X m	Y m	Z m
15	4.313	2.020	0.000
16	4.313	0.000	0.000
17	5.125	2.020	0.000
18	5.125	0.000	0.000
19	5.938	2.020	0.000
20	5.938	0.000	0.000
21	6.750	2.020	0.000
22	6.750	0.000	0.000
23	7.563	2.020	0.000
24	7.563	0.000	0.000
25	8.375	2.020	0.000
26	8.375	0.000	0.000
27	9.188	2.020	0.000
28	9.188	0.000	0.000
29	10.000	2.020	0.000

uzel	X m	Y m	Z m
30	10.000	0.000	0.000
31	10.813	2.020	0.000
32	10.813	0.000	0.000
33	11.625	2.020	0.000
34	11.625	0.000	0.000
35	12.438	2.020	0.000
36	12.438	0.000	0.000
37	13.250	2.020	0.000
38	13.250	0.000	0.000
39	13.250	1.010	0.000
40	11.625	1.010	0.000
41	10.000	1.010	0.000
42	8.375	1.010	0.000
43	6.750	1.010	0.000
44	5.125	1.010	0.000
45	3.500	1.010	0.000
46	1.875	1.010	0.000
47	0.250	1.010	0.000
48	13.250	1.515	0.000
49	11.625	1.515	0.000
50	10.000	1.515	0.000

uzel	X m	Y m	Z m
51	8.375	1.515	0.000
52	6.750	1.515	0.000
53	5.125	1.515	0.000
54	3.500	1.515	0.000
55	1.875	1.515	0.000
56	0.250	1.515	0.000
57	13.250	0.505	0.000
58	11.625	0.505	0.000
59	10.000	0.505	0.000
60	8.375	0.505	0.000
61	6.750	0.505	0.000
62	5.125	0.505	0.000
63	3.500	0.505	0.000
64	1.875	0.505	0.000
65	0.250	0.505	0.000
66	0.250	1.615	0.000
67	0.250	0.400	0.000
68	13.250	0.400	0.000
69	13.250	1.615	0.000

Pruty



prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
1	1	6	0.250	0.00	1 - IPE400	S 355
2	6	8	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
3	8	10	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
4	10	12	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
5	12	14	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
6	14	16	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
7	16	18	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
8	18	20	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
9	20	22	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
10	22	24	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
11	24	26	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
12	26	28	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
13	28	30	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
14	30	32	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
15	32	34	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
16	34	36	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
17	36	38	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
18	38	2	0.250	0.00	1 - IPE400	S 355
19	3	5	0.250	0.00	1 - IPE400	S 355
20	5	7	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
21	7	9	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355

prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
22	9	11	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
23	11	13	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
24	13	15	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
25	15	17	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
26	17	19	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
27	19	21	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
28	21	23	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
29	23	25	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
30	25	27	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
31	27	29	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
32	29	31	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
33	31	33	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
34	33	35	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
35	35	37	0.813	0.00	1 - IPE400	S 355
36	37	4	0.250	0.00	1 - IPE400	S 355
37	6	67	0.400	0.00	2 - IPE400	S 355
38	67	65	0.105	0.00	2 - IPE400	S 355
39	65	47	0.505	0.00	2 - IPE400	S 355
40	10	64	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
41	64	46	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
42	14	63	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
43	63	45	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
44	18	62	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
45	62	44	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
46	22	61	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
47	61	43	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
48	26	60	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
49	60	42	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
50	30	59	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
51	59	41	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
52	34	58	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
53	58	40	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
54	38	68	0.400	0.00	2 - IPE400	S 355
55	68	57	0.105	0.00	2 - IPE400	S 355
56	57	39	0.505	0.00	2 - IPE400	S 355
57	47	46	1.625	0.00	4 - IPE160	S 355
58	46	45	1.625	0.00	4 - IPE160	S 355
59	45	44	1.625	0.00	4 - IPE160	S 355
60	44	43	1.625	0.00	4 - IPE160	S 355
61	43	42	1.625	0.00	4 - IPE160	S 355
62	42	41	1.625	0.00	4 - IPE160	S 355
63	41	40	1.625	0.00	4 - IPE160	S 355
64	40	39	1.625	0.00	4 - IPE160	S 355
65	47	56	0.505	0.00	2 - IPE400	S 355
66	56	66	0.100	0.00	2 - IPE400	S 355
67	66	5	0.405	0.00	2 - IPE400	S 355
68	46	55	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
69	55	9	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
70	45	54	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
71	54	13	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
72	44	53	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
73	53	17	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
74	43	52	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
75	52	21	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
76	42	51	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355

prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
77	51	25	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
78	41	50	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
79	50	29	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
80	40	49	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
81	49	33	0.505	0.00	3 - IPE160	S 355
82	39	48	0.505	0.00	2 - IPE400	S 355
83	48	69	0.100	0.00	2 - IPE400	S 355
84	69	37	0.405	0.00	2 - IPE400	S 355
85	56	55	1.625	225.00	5 - T80	S 355
86	55	54	1.625	225.00	5 - T80	S 355
87	54	53	1.625	225.00	5 - T80	S 355
88	53	52	1.625	225.00	5 - T80	S 355
89	52	51	1.625	225.00	5 - T80	S 355
90	51	50	1.625	225.00	5 - T80	S 355
91	50	49	1.625	225.00	5 - T80	S 355
92	49	48	1.625	225.00	5 - T80	S 355
93	65	64	1.625	225.00	5 - T80	S 355
94	64	63	1.625	225.00	5 - T80	S 355
95	63	62	1.625	225.00	5 - T80	S 355
96	62	61	1.625	225.00	5 - T80	S 355
97	61	60	1.625	225.00	5 - T80	S 355
98	60	59	1.625	225.00	5 - T80	S 355
99	59	58	1.625	225.00	5 - T80	S 355
100	58	57	1.625	225.00	5 - T80	S 355
101	6	9	2.592	0.00	6 - R16	S 355
102	9	14	2.592	0.00	6 - R16	S 355
103	14	17	2.592	0.00	6 - R16	S 355
104	17	22	2.592	0.00	6 - R16	S 355
105	22	25	2.592	0.00	6 - R16	S 355
106	25	30	2.592	0.00	6 - R16	S 355
107	30	33	2.592	0.00	6 - R16	S 355
108	33	38	2.592	0.00	6 - R16	S 355
109	5	10	2.592	0.00	6 - R16	S 355
110	10	13	2.592	0.00	6 - R16	S 355
111	13	18	2.592	0.00	6 - R16	S 355
112	18	21	2.592	0.00	6 - R16	S 355
113	21	26	2.592	0.00	6 - R16	S 355
114	26	29	2.592	0.00	6 - R16	S 355
115	29	34	2.592	0.00	6 - R16	S 355
116	34	37	2.592	0.00	6 - R16	S 355

Excentricity, žebra

makro	Zarovnání Y	Zarovnání Z	Exc Y m	Exc Z m
4	Osa	Osa	0.00	0.12
5	Osa	Osa	0.00	0.12
6	Osa	Osa	0.00	0.12
7	Osa	Osa	0.00	0.12
8	Osa	Osa	0.00	0.12
9	Osa	Osa	0.00	0.12
10	Osa	Osa	0.00	0.12
12	Osa	Osa	0.00	0.12
14	Osa	Osa	0.00	0.12
15	Osa	Osa	0.00	0.12
16	Osa	Osa	0.00	0.12

makro	Zarovnání Y	Zarovnání Z	Exc Y m	Exc Z m
17	Osa	Osa	0.00	0.12
18	Osa	Osa	0.00	0.12
19	Osa	Osa	0.00	0.12
20	Osa	Osa	0.00	0.12
22	Osa	Vrchní	0.00	0.20
23	Osa	Vrchní	0.00	0.20
24	Osa	Vrchní	0.00	0.20

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	66	Z	0.20
2	67	YZ	0.20
3	68	XYZ	0.20
4	69	XZ	0.20

e) zatížení

Z1 – vlastní tíha nosné konstrukce

ocel S355

$$g1 = 78,5 \text{ kN/m}^3 \quad \gamma_f = 1,35$$

Z2 ostatní stálé

mostovka - kompozitní rošt

$$g21 = 0,25 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_f = 1,35$$

zábradlí

$$g22 = 0,50 \text{ kN/m}$$

Z3 – zatížení dopravou na lávce – svislé

Z4 – zatížení dopravou na lávce – vodorovné

Druh zatížení		Svislé síly		Vodorovné síly
zatěžovací systém		rovnoměrné zatížení	obslužné vozidlo	
sestava zatížení	gr1	q_{fk}	0	Q_{fik}
	gr2	0	Q_{serv}	Q_{fik}

soustava gr1: rovnoměrné $q_{fk3} = 5,0 \text{ kN/m}^2$, $\gamma_f = 1,35$

vodorovné zatížení 10 % svislého zatížení v úrovni mostovky

Z5 – zatížení větrem

Z6, Z7 – zatížení teplotou

Nosná konstrukce lávky je zařazena do 1. typu – ocelová nosná konstrukce – příhradová konstrukce, lokalita Mokré Lazce, okres Opava.

Rovnoměrná složka teplot

Charakteristické extrémní rovnoměrné teploty:

$$T_{\max} = +38^\circ\text{C} \text{ (dle obr. NA.1)}$$

charakteristická hodnota max. teplot vzduchu

$$T_{\min} = -36^\circ\text{C} \text{ (dle obr. NA.2)}$$

charakteristická hodnota min. teplot vzduchu

$$T_{e,\max} = T_{\max} + 1,5 = 38 + 1,5 = 39,5^\circ\text{C}$$

max. rovnoměrná složka teploty mostu

$$T_{e,\min} = T_{\min} + 8 = -36 + 8 = -28^\circ\text{C}$$

min. rovnoměrná složka teploty mostu

$$T_0 = 10^\circ\text{C}$$

výchozí teplota mostu

$$\Delta T_{N,\text{con}} = T_0 - T_{e,\min} = 10 + 28 = 38^\circ\text{C}$$

charakt. hodnota max. rozsahu rovn. složky teploty

zkrácení mostu (ochlazení)

$$\Delta T_{N,\text{exp}} = T_{e,\max} - T_0 = 39,5 - 10 = 29,5^\circ\text{C} \dots\dots \text{charakt. hodnota max. rozsahu rovn. složky}$$

teploty prodloužení mostu (oteplení)

Rozdílové složky teplottl. mostovky 40 mm - rošt, $k_{sur} = 0,70$ (uvažováno bez svršku) $\Delta T_{M,heat} = 18^\circ\text{C}$ (oteplení), $\Delta T_{M,cool} = 13^\circ\text{C}$ (ochlazení) $\Delta T_1 = 0,70 \cdot 18 = 12,6^\circ\text{C}$ pro výpočet teplot při oteplení $\Delta T_1 = 1 \cdot (-13) = -13,0^\circ\text{C}$ pro výpočet teplot při ochlazení**Současné působení rovnoměrné a rozdílové složky teploty** $\gamma_f = 1,50$ $\Delta T_{M,heat} + \omega_N \Delta T_{N,exp} = 18 + 0,35 \cdot 39,5 = 31,9$ (oteplení) $\Delta T_{M,cool} + \omega_N \Delta T_{N,con} = 13 + 0,35 \cdot 38,0 = 26,3$ (ochlazení) $\omega_M \Delta T_{M,heat} + \Delta T_{N,exp} = 0,75 \cdot 18 + 39,5 = 53$ (oteplení) $\omega_M \Delta T_{M,cool} + \Delta T_{N,con} = 0,75 \cdot 13 + 38,0 = 47,8$ (ochlazení)**f) kombinace zatížení pro lávky****Kombinace zatížení pro mezní stavy únosnosti**

Návrhová hodnota účinků zatížení pro trvalé návrhové situace musí být pro každý kritický zatěžovací stav stanovena kombinací současně se vyskytujícími zatíženími.

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

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

$$\sum \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$\gamma_{G,j}$	dílčí součinitel stálého zatížení
$G_{k,j}$	charakteristická hodnota stálého zatížení
γ_P	dílčí součinitel zatížení od předpětí
P	příslušná reprezentativní hodnota zatížení od předpětí
$\gamma_{Q,1}$	dílčí součinitel hlavního proměnného zatížení
$Q_{k,1}$	charakteristická hodnota hlavního proměnného zatížení
$\gamma_{Q,i}$	dílčí součinitel vedlejšího proměnného zatížení
$Q_{k,i}$	charakteristická hodnota vedlejšího proměnného zatížení
ψ_0	součinitel pro kombinační hodnotu proměnného zatížení
ψ_1	součinitel pro častou hodnotu proměnného zatížení
ψ_2	součinitel pro kvazistálou hodnotu proměnného zatížení
ξ	redukční součinitel pro nepříznivá stálá zatížení G

Hodnoty součinitelů spolehlivosti

typ zatížení	název	hodnota souč.	poznámka
redukční součinitel	ξ	0,85	
stálá zatížení	$\gamma_{G,sup}$	1,35	působí nepříznivě
	$\gamma_{G,inf}$	1,00	působí příznivě
proměnná zatížení (silniční doprava, chodci)	γ_Q	1,35	
ostatní proměnná zatížení	γ_Q	1,50	

Kombinace zatížení pro mezní stavy použitelnosti

charakteristická kombinace

$$\sum G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

častá kombinace

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

kvazistálá kombinace

$$\sum G_{k,j} + P + \sum \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Hodnoty součinitelů Ψ pro lávky pro chodce

Zatížení	Značka	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zatížení dopravou	gr1	0,40	0,40	0
	$Q_{fw,k}$	0	0	0
	gr2	0	0	0
Zatížení větrem	$F_{w,k}$	0,3	0,2	0
Zatížení teplotou	T_k	0,6 ¹⁾	0,6	0,5
Zatížení sněhem	$Q_{sn,k}$ (během provádění)	0,8	–	0
Staveništní zatížení	Q_c	1,0	–	1,0

¹⁾ Doporučenou hodnotu ψ_0 pro zatížení teplotou lze ve většině případů snížit až na nulu pro mezní stavy únosnosti EQU, STR a GEO. Viz také Eurokódy pro navrhování.

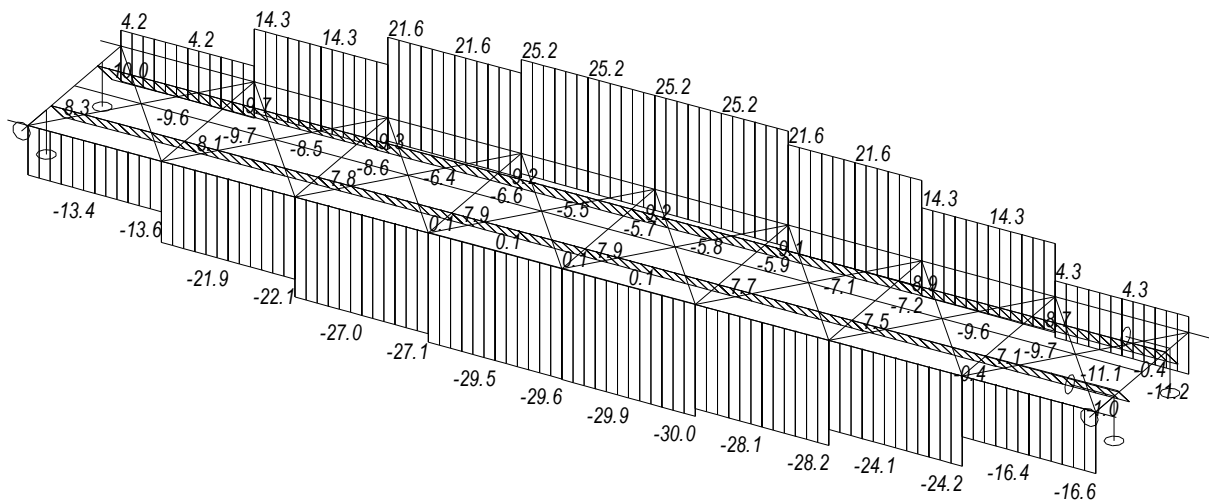
Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

1. 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.35*ZS5 / 1.35*ZS6 / 1.35*ZS7 / 1.35*ZS10
2. 1.22*ZS1 / 1.22*ZS2 / 1.50*ZS4 / 1.22*ZS5
3. 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.50*ZS4 / 1.35*ZS5 / 1.35*ZS6 / 1.35*ZS7 / 1.35*ZS8 / 1.35*ZS9 / 1.35*ZS10
4. 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.35*ZS3 / 1.35*ZS5 / 1.35*ZS6 / 1.35*ZS7

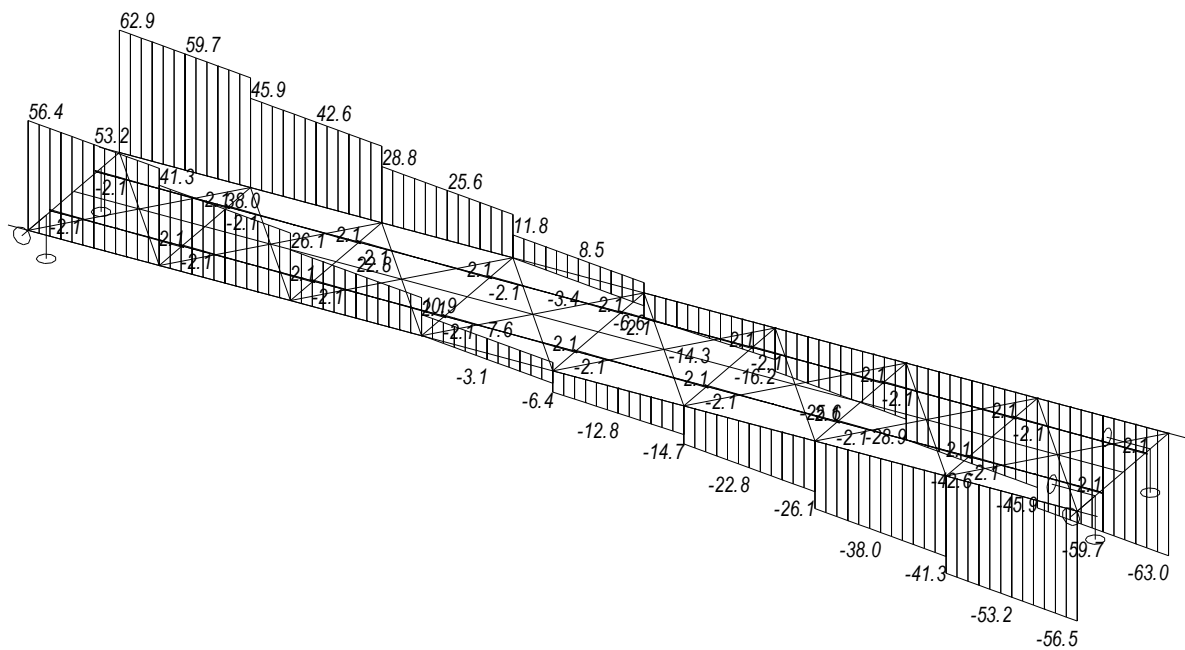
Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

1. 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3 / 1.00*ZS5 / 1.00*ZS6 / 1.00*ZS7 / 1.00*ZS10
2. 0.90*ZS1 / 0.90*ZS2 / 0.90*ZS5 / 1.00*ZS4
3. 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3 / 1.00*ZS4 / 1.00*ZS5 / 1.00*ZS6 / 1.00*ZS7 / 1.00*ZS8 / 1.00*ZS9 / 1.00*ZS10
4. 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3 / 1.00*ZS5 / 1.00*ZS6 / 1.00*ZS7
5. 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS5
6. 1.00*ZS3 / 1.00*ZS6 / 1.00*ZS7 / 1.00*ZS10 / 1.00*ZS8 / 1.00*ZS9

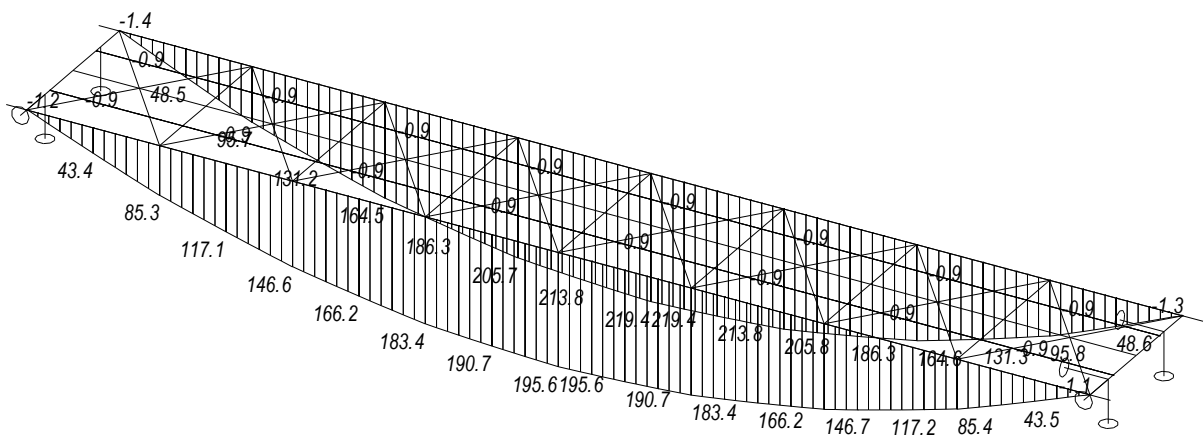
g) vnitřní díly, reakce – návrhové hodnotyVnitřní síly - obálka kombinací: M_x, M_y, M_z (kNm), $N, V_y, V_z, R_x, R_y, R_z$ (kN)



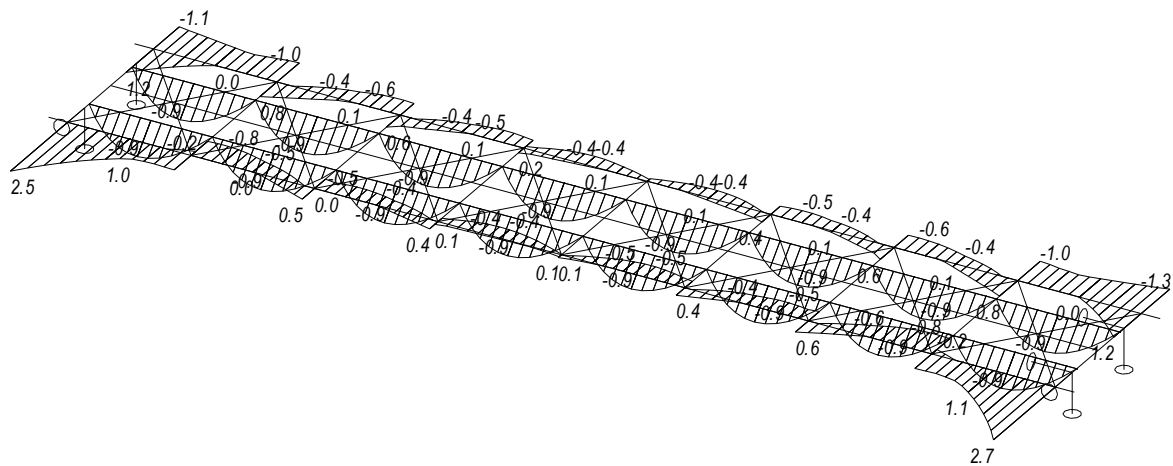
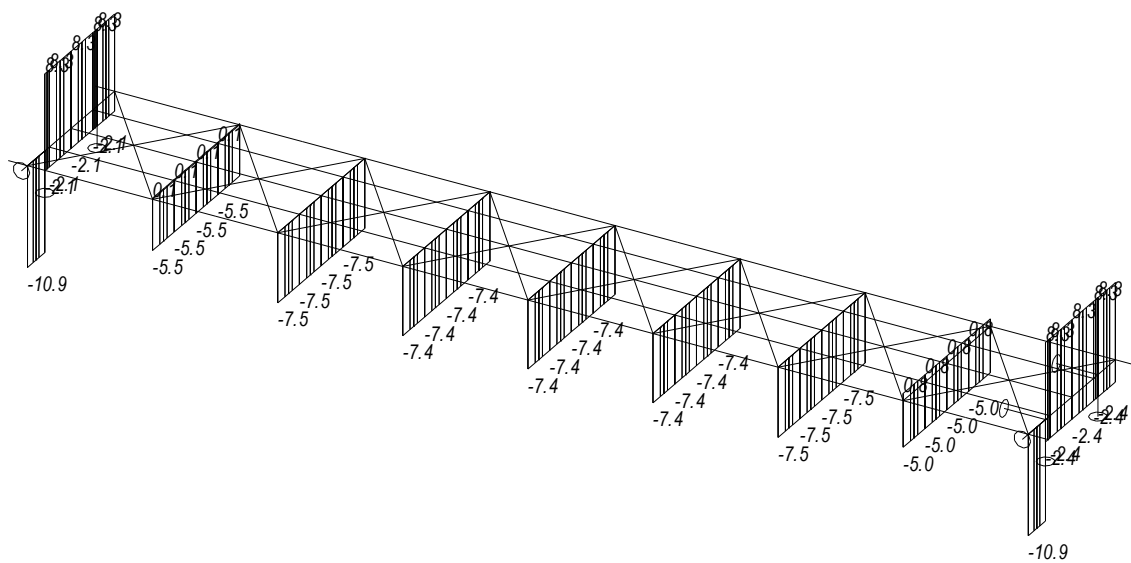
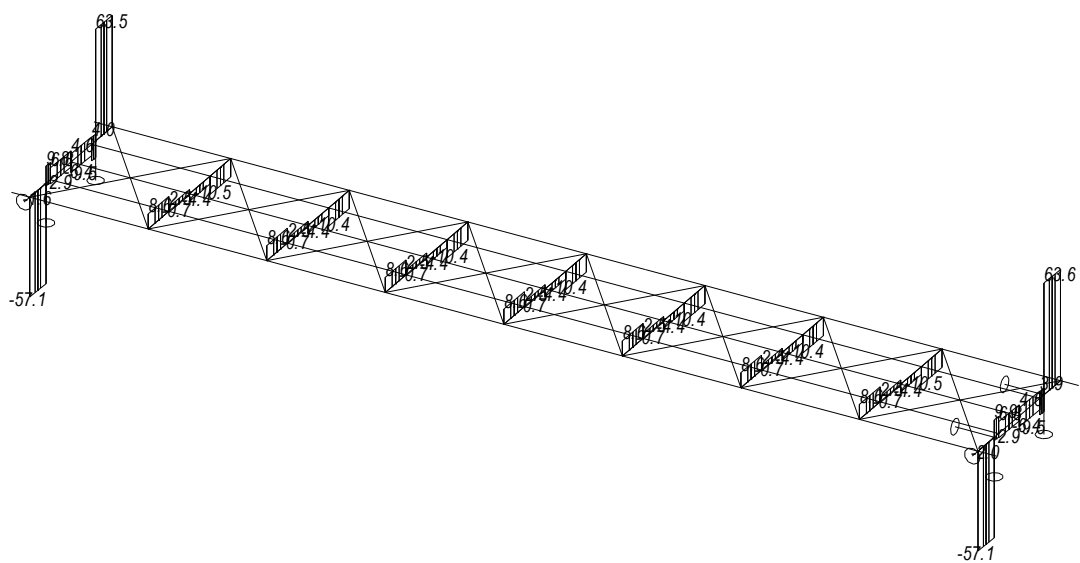
Vnitřní síly - N na prutu(ech). Únos. kombi: 1/4

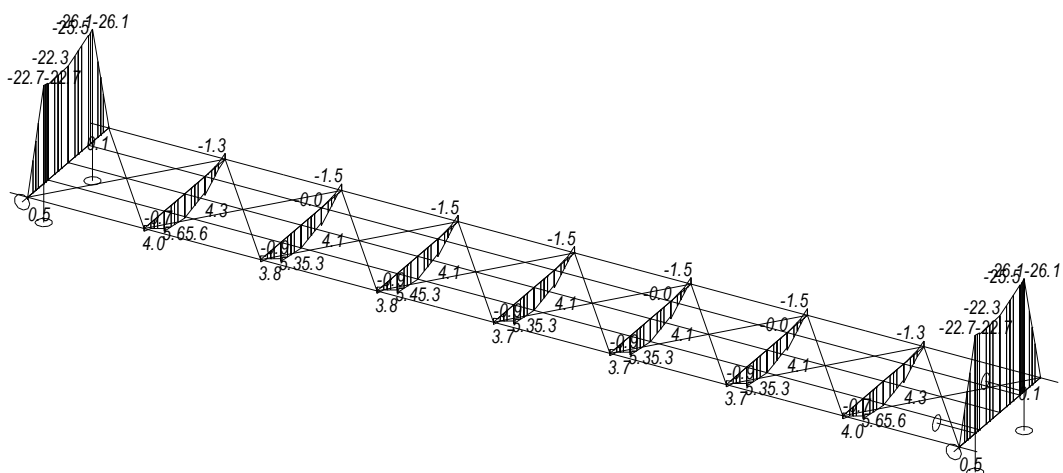
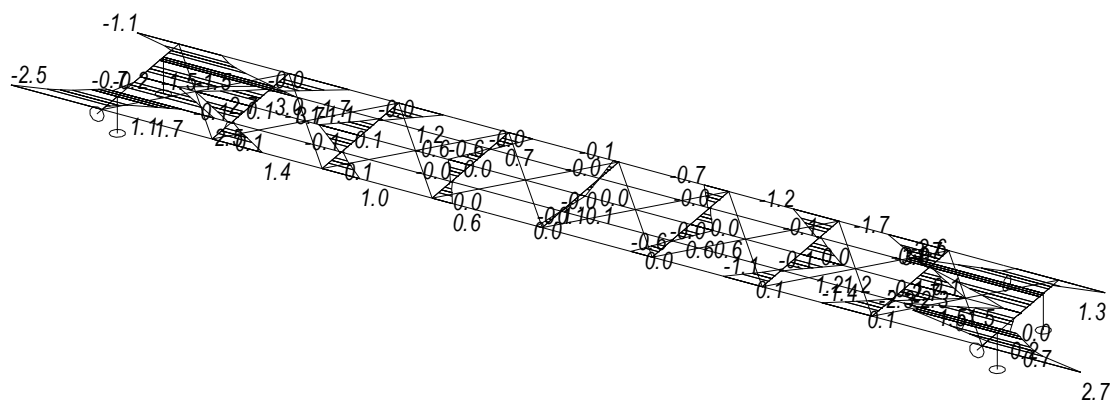
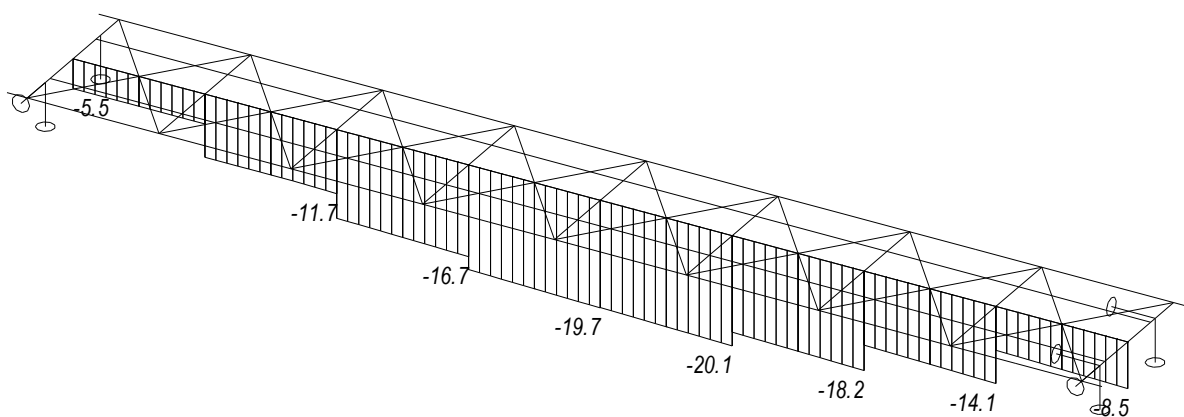


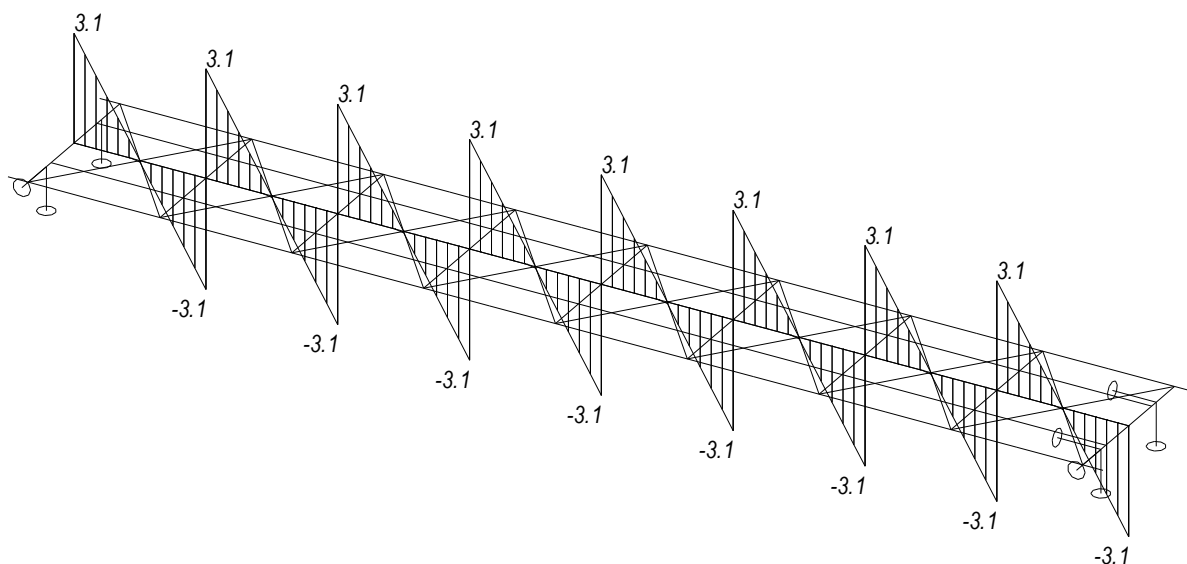
Vnitřní síly - Vz na prutu(ech). Únos. kombi: 1/4



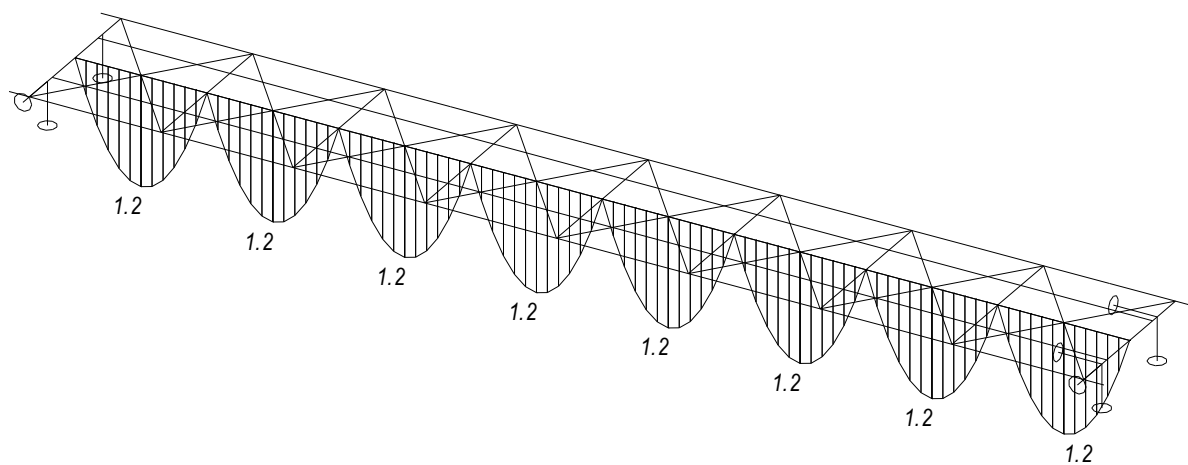
Vnitřní síly - My na prutu(ech). Únos. kombi: 1/4

Vnitřní síly - M_z na prutu(ech). Únos. kombi: 1/4Vnitřní síly - N na prutu(ech). Únos. kombi: 1/4Vnitřní síly - V_z na prutu(ech). Únos. kombi: 1/4

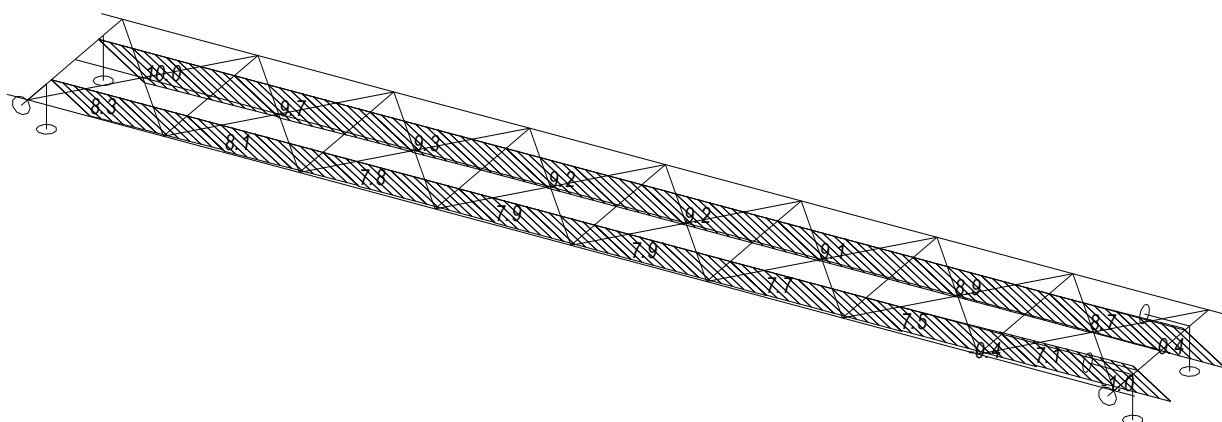
Vnitřní síly - M_y na prutu(ech). Únos. kombi: 1/4Vnitřní síly - M_z na prutu(ech). Únos. kombi: 1/4Vnitřní síly - N na prutu(ech). Únos. kombi: 1/4



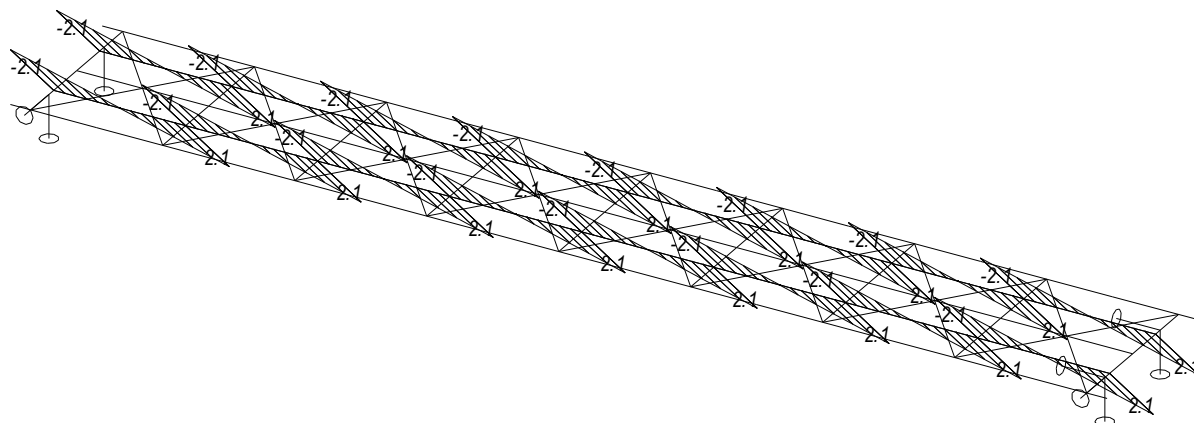
Vnitřní síly - Vz na prutu(ech). Únos. kombi: 1/4



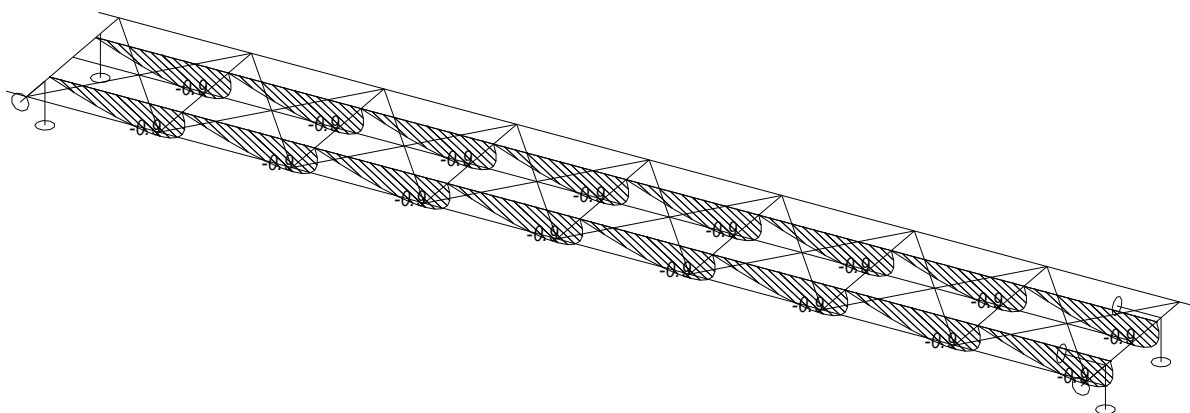
Vnitřní síly - My na prutu(ech). Únos. kombi: 1/4



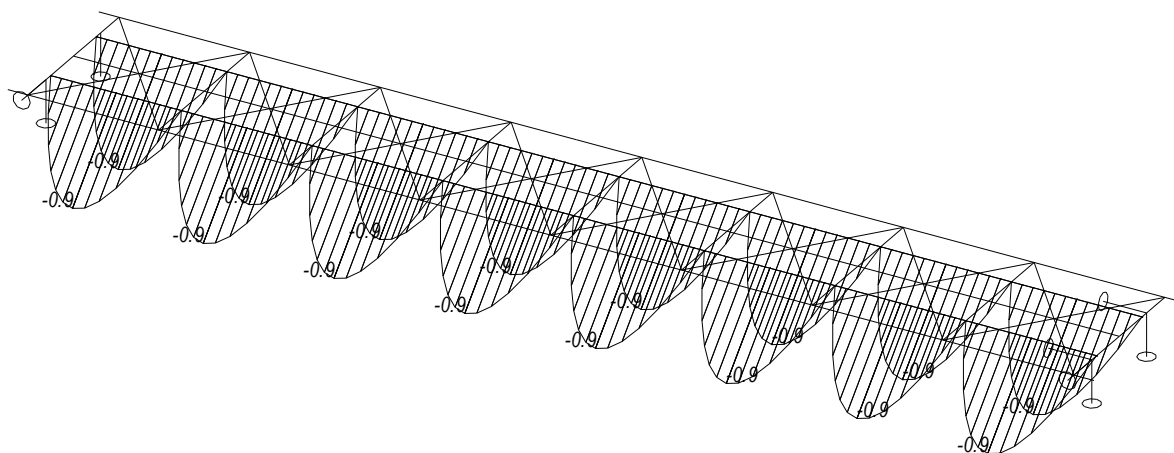
Vnitřní síly - N na prutu(ech). Únos. kombi: 1/4



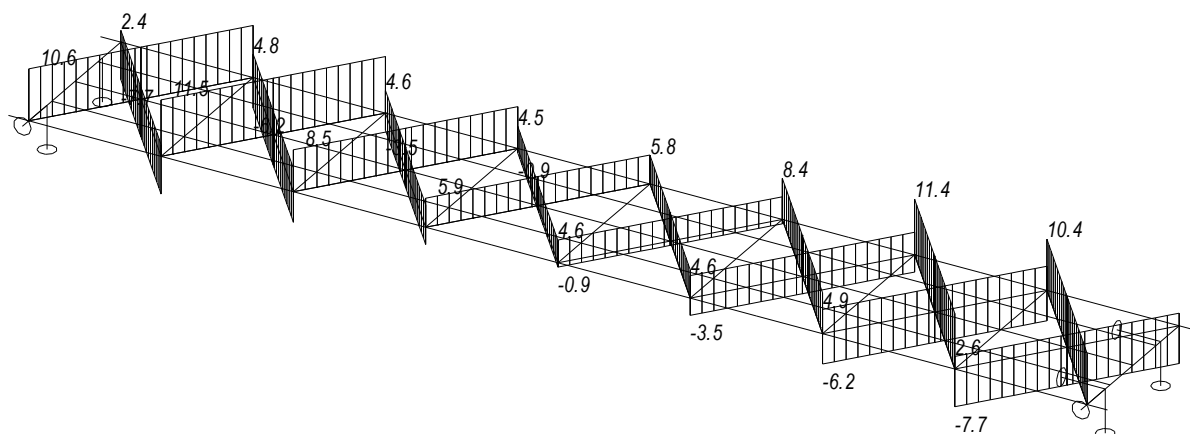
Vnitřní síly - Vz na prutu(ech). Únos. kombi: 1/4



Vnitřní síly - My na prutu(ech). Únos. kombi: 1/4



Vnitřní síly - Mz na prutu(ech). Únos. kombi: 1/4



Vnitřní síly - N na prutu(ech). Únos. kombi: 1/4

Reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Lokální extrém

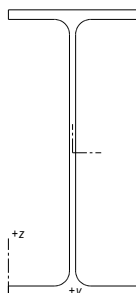
Lineární statika - obálky kombinací

Skupina uzlů:1/69

Skupina kombinací na únosnost:1/4

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	66	3	0.00	0.00	73.02	0.00	0.00	0.00
1	66	2	0.00	0.00	18.71	0.00	0.00	0.00
2	67	1	0.00	0.07	58.14	0.00	0.00	0.00
2	67	3	0.00	-17.34	55.43	0.00	0.00	0.00
2	67	1	0.00	-0.08	59.83	0.00	0.00	0.00
2	67	2	0.00	-17.22	13.65	0.00	0.00	0.00
3	68	3	0.90	-17.30	53.81	0.00	0.00	0.00
3	68	1	-9.48	0.14	59.89	0.00	0.00	0.00
3	68	2	-0.03	-17.21	13.65	0.00	0.00	0.00
4	69	1	0.89	0.00	68.69	0.00	0.00	0.00
4	69	3	-9.86	0.00	30.91	0.00	0.00	0.00
4	69	3	-8.22	0.00	73.09	0.00	0.00	0.00
4	69	2	0.19	0.00	18.71	0.00	0.00	0.00

h) posouzení nosné konstrukce hlavní nosníky



IPE400

Průřez č. 1 - IPE400

Materiál: 3 - S 355

A	8.446000e+003 mm ²		
Ay/A	0.509	Az/A	0.391
Iy	2.313000e+008 mm ⁴	Iz	1.318000e+007 mm ⁴
Iyz	0.000000e+000 mm ⁴	It	5.108000e+005 mm ⁴
Iw	4.968547e+011 mm ⁶		

A	8.446000e+003 mm ²		
W _{ely}	1.156000e+006 mm ³	W _{elz}	1.464000e+005 mm ³
W _{ply}	1.308000e+006 mm ³	W _{piz}	2.300000e+005 mm ³
c _y	90.00 mm	c _z	200.00 mm
i _y	165.49 mm	i _z	39.50 mm
d _y	-0.00 mm	d _z	0.00 mm
Obrys		1502.80 mm	

Druh posudku průřez I

Výška	400.00 mm	Šířka	180.00 mm
Tloušťka pásnice	13.50 mm	Tloušťka stojiny	8.60 mm
Poloměr	21.00 mm		

Průřez: 1 - IPE400

Prut:28 L=0.813m Pr.: 1 - IPE400 S 355 třída 1
řez=0.000m kombi únos.=3 f_y=355.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	V _y kN	V _z kN	M _x kNm	M _y kNm	M _z kNm
Návrh	19.9	-0.8	-5.3	0.3	219.4	-0.1
Limit	2607.2	551.8	962.4	0.0	403.8	71.0
souč.	0.01	0.00	0.01	0.00	0.54	0.00

Obecná podmínka 0.55

Posudek stability

Ohyb y-y: χ=0.94

Tah + ohyb: ψ=0.70

M_{sd}=219.4

sigcom=188.1

M_{brd}=380.2

Meffsd=217.5

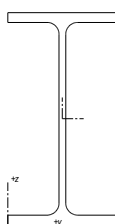
souč.

0.58

0.57

Maximální jednotkový posudek = **0.58** - průřez vyhovuje.

vnitřní podélníky - střední

**IPE160**

Průřez č. 4 - IPE160

Materiál: 3 - S 355

A	2.009000e+003 mm ²		
A _y /A	0.522	A _z /A	0.369
I _y	8.693000e+006 mm ⁴	I _z	6.831000e+005 mm ⁴
I _{yz}	-4.235165e-010 mm ⁴	I _t	3.600000e+004 mm ⁴
I _w	3.999265e+009 mm ⁶		
W _{ely}	1.087000e+005 mm ³	W _{elz}	1.666000e+004 mm ³
W _{ply}	1.238000e+005 mm ³	W _{piz}	2.620000e+004 mm ³
c _y	41.00 mm	c _z	80.00 mm
i _y	65.78 mm	i _z	18.44 mm
d _y	-0.00 mm	d _z	-0.00 mm
Obrys		638.00 mm	

Výška	160.00 mm	Šířka	82.00 mm
Tloušťka pásnice	7.40 mm	Tloušťka stojiny	5.00 mm
Poloměr	9.00 mm		

Průřez: 4 - IPE160

Prut:61 L=1.625m Pr.: 4 - IPE160 S 355 třída 1
řez=0.813m kombi únos.=1 fy=355.0MPa

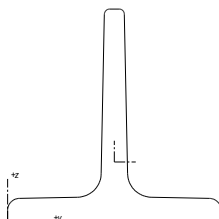
Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-19.9	0.0	-0.0	-0.0	1.2	0.0
Limit	620.2	146.1	211.0	0.0	38.2	8.1
souč.	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00

Obecná podmínka 0.05

Posudek stability

				souč.
Tlak:	chi=0.50	Nsd=19.9	Nbrd=312.6	0.06
Ohyb y-y:	chi=0.78	Msd=1.2	Mbrd=29.9	0.04
Tlak + ohyb:	miy=-0.25	miz=0.11	miLT=0.09	
- vzpěr:	chi=0.50	ky=1.01	kz=0.99	0.10
- klopení:	chiZ=0.50	kLT=0.99	kz=0.99	0.10

Maximální jednotkový posudek = 0.10 - průřez vyhovuje.

vnitřní podélníky - mezilehlé**T80**

Průřez č. 5 - T80

Materiál: 3 - S 355

A	1.360000e+003 mm^2		
Ay/A	0.431	Az/A	0.379
Iy	7.370000e+005 mm^4	Iz	3.700000e+005 mm^4
Iyz	-5.204620e-009 mm^4	It	4.040000e+004 mm^4
Iw	5.011020e-023 mm^6		
Wely	1.280000e+004 mm^3	Welz	9.250000e+003 mm^3
Wply	2.404354e+004 mm^3	Wplz	1.572000e+004 mm^3
cy	40.00 mm	cz	22.38 mm
iy	23.28 mm	iz	16.49 mm
dy	0.00 mm	dz	-18.33 mm

Průřez: 5 - T80

Prut:100 L=1.625m Pr.: 5 - T80 S 355

třída 2, posouzen jako třída 3

řez=0.813m kombi únos.=3 fy=355.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	4.3	0.0	0.0	-0.0	-0.9	-0.9
Limit	419.8	104.5	91.9	0.0	4.0	2.9

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
souč.	0.01	0.00	0.00	0.00	0.22	0.30

Napětí: sig=-116.0MPa 76.9MPa tau=1.7MPa souč.=0.38

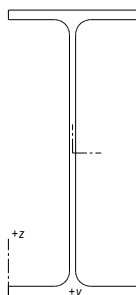
Posudek stability

Ohyb y-y: chi=0.95 M_{sd}=0.9 M_{brd}=3.7 souč.=0.23

Tah + ohyb: psi=0.70 sigcom=65.0 Meffsd=0.8 souč.=0.22

Maximální jednotkový posudek = **0.38** - průřez vyhovuje.

krajní příčníky



IPE400

Průřez č. 2 - IPE400

Materiál: 3 - S 355

A	8.446000e+003 mm ²		
Ay/A	0.509	Az/A	0.391
Iy	2.313000e+008 mm ⁴	Iz	1.318000e+007 mm ⁴
Iyz	0.000000e+000 mm ⁴	It	5.108000e+005 mm ⁴
Iw	4.968547e+011 mm ⁶		
Wely	1.156000e+006 mm ³	Welz	1.464000e+005 mm ³
Wply	1.308000e+006 mm ³	Wplz	2.300000e+005 mm ³
cy	90.00 mm	cz	200.00 mm
iy	165.49 mm	iz	39.50 mm

Průřez: 2 - IPE400

Prut:67 L=0.405m Pr.: 2 - IPE400 S 355 třída 3
řez=0.000m kombi únos.=3 fy=355.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	6.4	-6.8	63.5	-1.3	-26.1	3.0
Limit	2607.2	765.8	588.7	0.0	356.9	45.2
souč.	0.00	0.01	0.11	0.00	0.07	0.07

Napětí: sig=-42.6MPa 44.1MPa tau=43.5MPa souč.=0.25

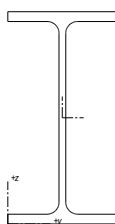
Posudek stability

Ohyb y-y: chi=0.98 M_{sd}=26.1 M_{brd}=350.6 souč. 0.07

Tah + ohyb: psi=0.70 sigcom=22.0 Meffsd=25.5 0.07

Maximální jednotkový posudek = **0.25** - průřez vyhovuje.

mezilehlé příčníky



IPE160

Průřez č. 3 - IPE160

Materiál: 3 - S 355

A	2.009000e+003 mm ²		
Ay/A	0.522	Az/A	0.369
Iy	8.693000e+006 mm ⁴	Iz	6.831000e+005 mm ⁴
Iyz	-4.235165e-010 mm ⁴	It	3.600000e+004 mm ⁴
Iw	3.999265e+009 mm ⁶		
Wely	1.087000e+005 mm ³	Welz	1.666000e+004 mm ³
Wply	1.238000e+005 mm ³	Wplz	2.620000e+004 mm ³
cy	41.00 mm	cz	80.00 mm
iy	65.78 mm	iz	18.44 mm

Průřez: 3 - IPE160

Prut:53 L=0.505m Pr.: 3 - IPE160 S 355 třída 1
řez=0.505m kombi únos.=3 fy=355.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-4.5	2.9	1.8	0.0	5.6	1.5
Limit	620.2	146.1	211.0	0.0	38.2	8.1
souč.	0.01	0.02	0.01	0.00	0.15	0.19

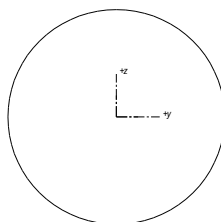
Obecná podmínka 0.33

Posudek stability

Tlak:	chi=0.77	Nsd=4.5	Nbrd=480.0	souč.
Ohyb y-y:	chi=0.91	Msd=5.6	Mbrd=34.6	0.01
Tlak + ohyb:	miy=-0.07	miz=0.90	miLT=0.03	0.16
- vzpěr:	chi=0.77	ky=1.00	kz=0.99	0.34
- klopení:	chiZ=0.77	kLT=1.00	kz=0.99	0.36

Maximální jednotkový posudek = 0.36 - průřez vyhovuje.

ztužidlo



R16

Průřez č. 6 - R16

Materiál: 3 - S 355

A	2.009600e+002 mm ²		
Ay/A	0.850	Az/A	0.850
Iy	3.154913e+003 mm ⁴	Iz	3.154913e+003 mm ⁴
Iyz	-6.154418e-011 mm ⁴	It	6.309825e+003 mm ⁴
Iw	0.000000e+000 mm ⁶		
Wely	3.972606e+002 mm ³	Welz	3.972606e+002 mm ³
Wply	6.818875e+002 mm ³	Wplz	6.818875e+002 mm ³
cy	0.00 mm	cz	0.00 mm
iy	3.96 mm	iz	3.96 mm
dy	0.00 mm	dz	0.00 mm
Obrys		50.20 mm	

Prut:110 L=2.592m Pr.: 6 - R16 S 355 třída 3

řez=1.296m kombi únos.=3 fy=355.0MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	11.5	0.0	-0.0	0.0	0.0	-0.0
Limit	62.0	30.4	30.4	0.0	0.1	0.1
souč.	0.19	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00

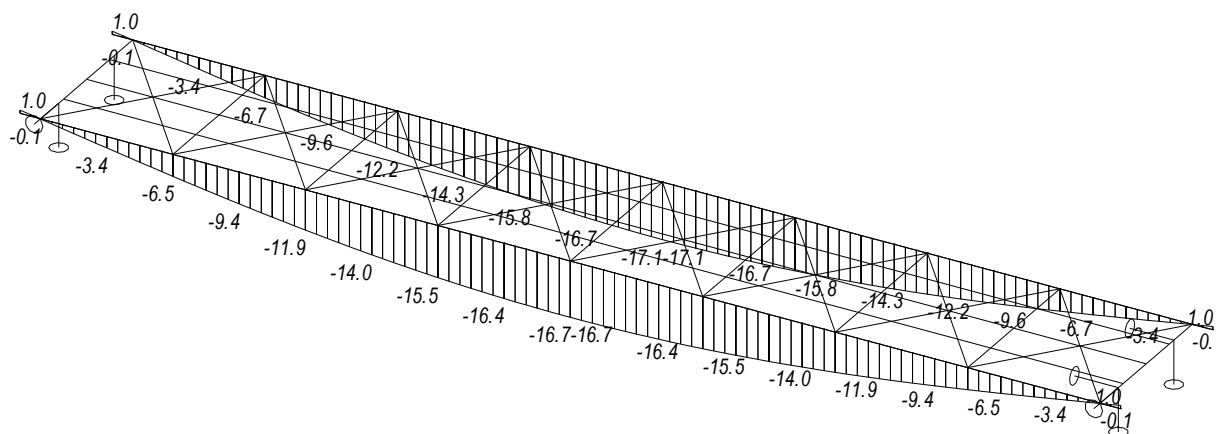
Napětí: sig=0.0MPa 102.5MPa tau=0.1MPa souč.=0.33

Posudek stability

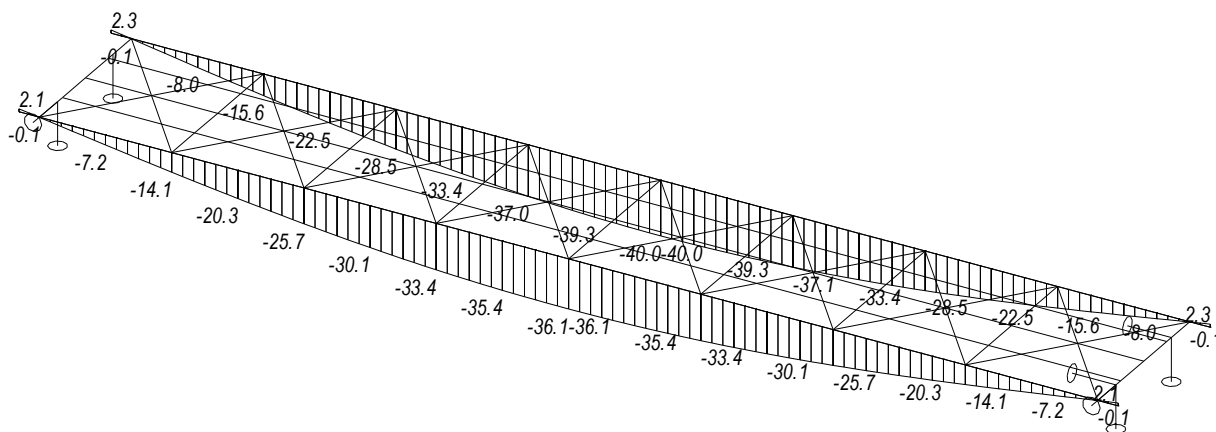
Ohyb y-y: chi=1.00 M_{sd}=0.0 M_{brd}=0.1 souč. 0.15
Tah + ohyb: psi=0.70 sigcom=-40.0 Meffsd=-0.0 -0.13

Maximální jednotkový posudek = 0.33 - průřez vyhovuje.

1.7. Deformace



Deformace - uz na prutu(ech). Použ. kombi: 5



Deformace - uz na prutu(ech). Použ. kombi: 6

Průhyb: $\delta_{\max} = 40 \text{ mm} < \delta_{\text{lim}} = L/250 = 13000/250 = 52 \text{ mm} \Rightarrow$ průhyb vyhoví

Dilatační posuny:

Max. oteplení: 53°C

Max. ochlazení: $47,8^\circ\text{C}$

Celkový max. rozdíl teplot: $\Delta T = 100,8^\circ\text{C}$

Max. změna délky:

$$\Delta l = \alpha \Delta T L = 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot 100,8 \cdot 13500 = 16,4 \text{ mm}$$

rezerva 50 % $\Rightarrow$ celkový posun $\Delta l = 16,4 \cdot 1,5 = 25 \text{ mm}$

α ... je koeficient teplotní roztažnosti

ΔT ... rozdíl teplot

L ... délka nosné konstrukce

1.8. Spodní stavba

a) posouzení opěry

Výpočet mostní opěry

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA3

Materiály a normy

Mostní opěry EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EC2 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
Metodika posouzení	výpočet podle EN1997
Návrhový přístup	3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou	$\gamma_w =$			1,00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti	$\gamma_c =$	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla	$\gamma_v =$	1,00 [-]

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 [-]

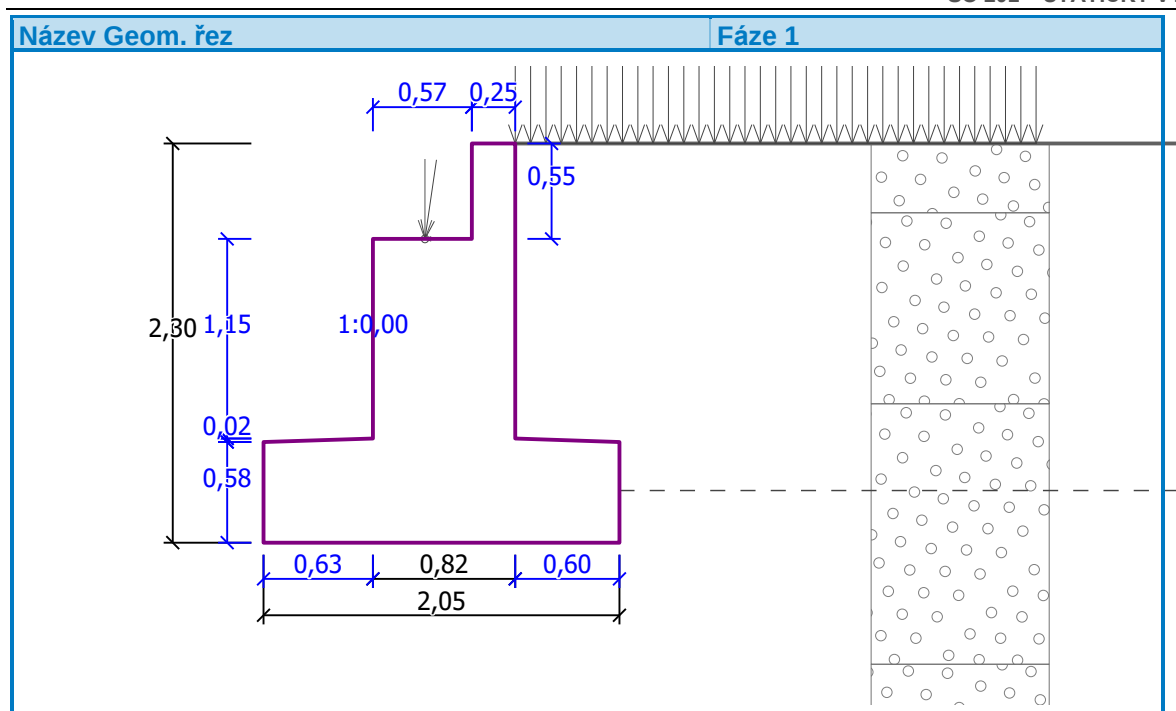
Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,55
3	0,00	1,70
4	0,60	1,72
5	0,60	2,30
6	-1,45	2,30
7	-1,45	1,72
8	-0,82	1,70
9	-0,82	0,55
10	-0,25	0,55
11	-0,25	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 2,30 m².

Délka mostní opěry = 3,66 m

Délka základu opěry = 3,66 m



Délka zeminy za opěrou = 2,51 m.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$$

Ocel podélná B500

Mez kluzu

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

Parametry zemin

Třída G3-G4, středně ulehlá

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

Napjatost efektivní

Úhel vnitřního tření $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$

Soudržnost zeminy $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 10,00^\circ$

Zemina nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3-G5, ulehlá

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

Napjatost efektivní

Úhel vnitřního tření $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$

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

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 11,00^\circ$

Zemina nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

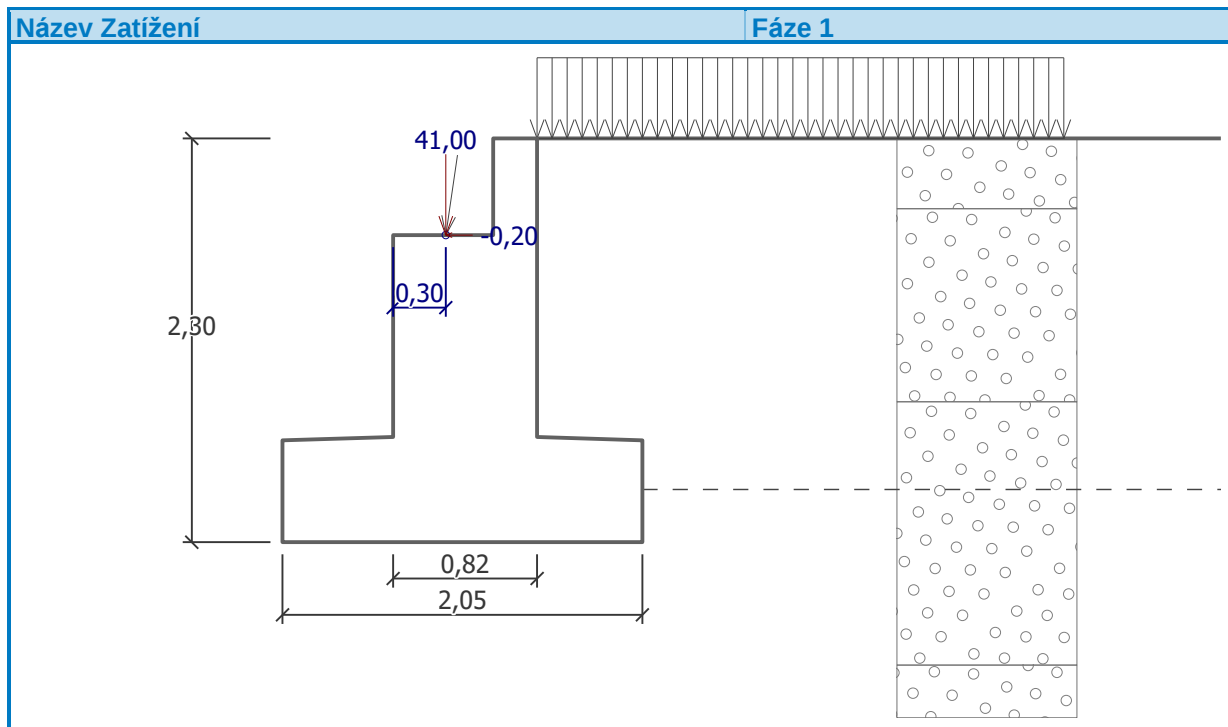
Zatěžovací stav, zatížení od mostu

Název Reakce NK - stálé zatížení.

Typ zatěžovacího stavu provozní stav.

Síly od mostu

Svislá síla $F_s = 41,00 \text{ kN}$

Vodorovná síla $F_v = -0,20$ kNUmístění $a_1 = 0,30$ mVýška $v = 0,00$ m**Síly od přechodové desky**Svislá síla $F_s = 0,00$ kNVodorovná síla $F_v = 0,00$ kNUmístění $a_2 = 0,00$ m**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,40	Třída G3-G4, středně ulehlá	
2	1,10	Třída G3-G4, středně ulehlá	
3	1,50	Třída G3-G4, středně ulehlá	
4	5,00	Třída G3-G5, ulehlá	
5	-	Třída G3-G5, ulehlá	

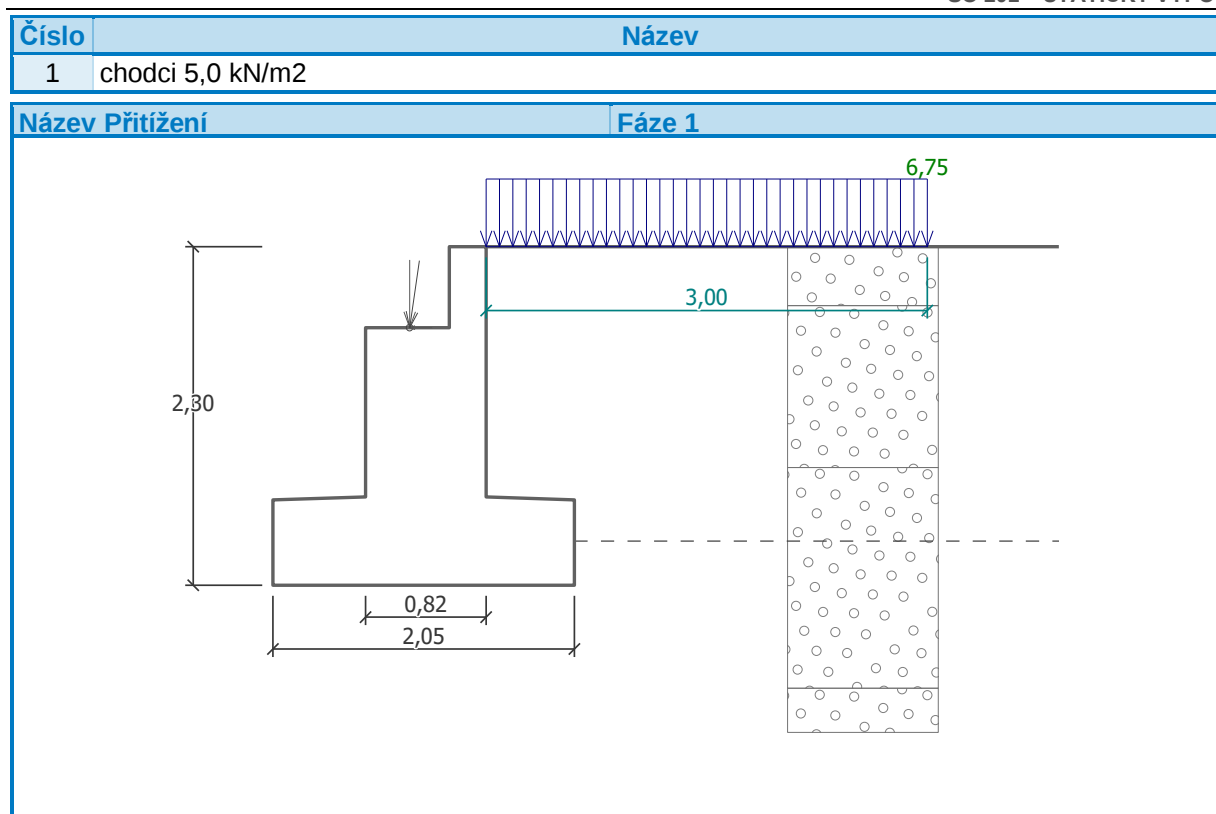
Tvar terénu: Terén za konstrukcí je rovný.**Vliv vody:**

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,00 m.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	6,75		0,00	3,00	na terénu



Odpor na líci konstrukce Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x	F_z	M	x	z
	nová	změna			[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[m]	[m]
1	ANO		REAKCE - chodci	proměnné	-7,73	53,00	0,00	-0,52	0,55

Nastavení výpočtu fáze

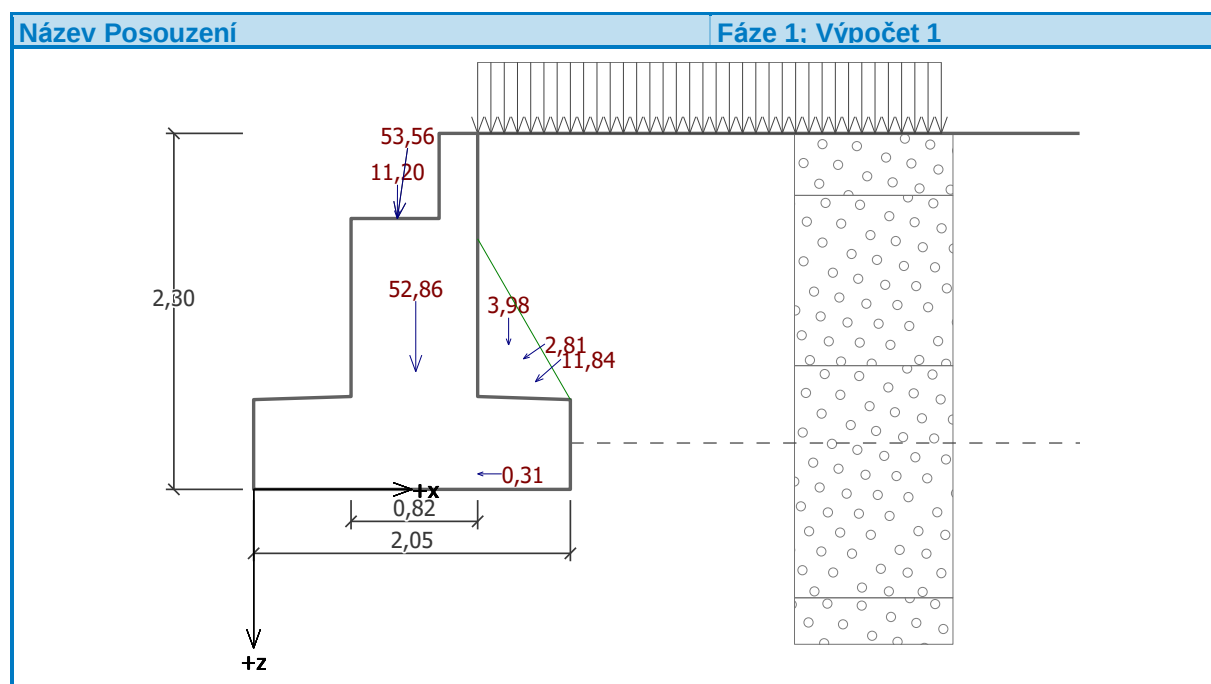
Návrhová situace trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení č. 1

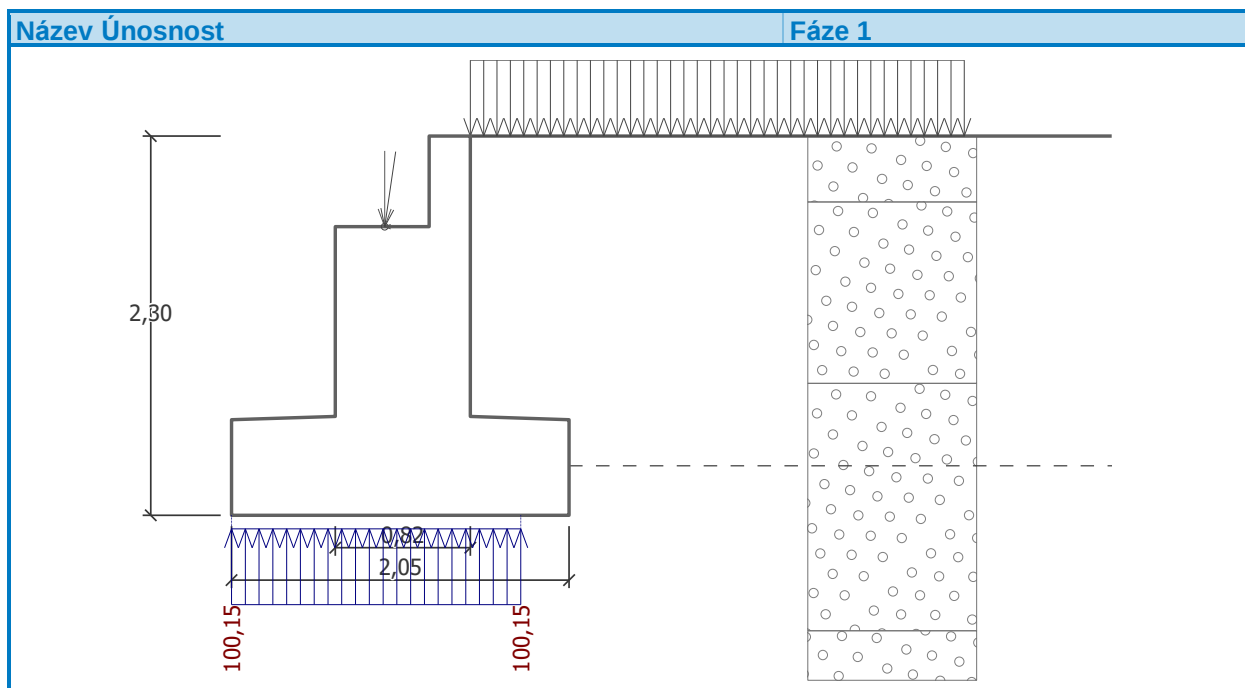
Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,76	52,86	1,05	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,93	3,98	1,65	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	8,89	-0,70	7,82	1,82	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	0,31	-0,10	0,00	1,45	1,000	1,000	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,30	0,00	1,45	1,000	1,000	1,000
chodci 5,0 kN/m ²	2,31	-0,84	1,59	1,75	1,300	0,000	1,300
Reakce mostu	0,05	-1,75	11,20	0,93	-	-	-
Reakce přech.desky	0,00	-2,30	0,00	1,45	-	-	-
REAKCE - chodci	7,73	-1,75	53,00	0,93	1,500	0,000	1,500

Posouzení mostní opěry**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující $M_{vzd} = 164,26 \text{ kNm/m}$ Moment klopící $M_{kl} = 29,13 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 43,24 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{pos} = 9,25 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE.****Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE.**Maximální napětí v základové spáře $100,15 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	25,80	175,94	23,86	0,17	91,72
2	-2,64	75,86	9,25	0,15	100,15

Posouzení únosnosti základové půdy**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly $e = 166,7 \text{ mm}$ Maximální dovolená excentricita $e_{dov} = 676,5 \text{ mm}$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře $\sigma = 100,15 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy $R_d = 150,00 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**



Dimenzace č. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-0,27	3,16	0,12	1,000	1,350	1,000
Aktivní tlak	0,00	-0,55	0,00	0,25	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	0,00	-0,55	0,00	0,25	1,000	1,000	1,000
chodci 5,0 kN/m ²	0,17	-0,09	0,14	0,25	0,000	1,300	1,300
Reakce přech.desky	0,00	-0,55	0,00	0,25	-	-	-

Dimenzace závěrné zídky - vstupní data

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Profil vložky = 12,0 mm

Počet vložek = 6,60

Krytí výztuže = 50,0 mm

Vnitřní síly $M = 0,00$ kNm/m; $N = -3,16$ kN/m; $Q = 0,22$ kN/m

Výška průřezu $h = 0,25$ m

Dimenzace závěrné zídky - výsledky

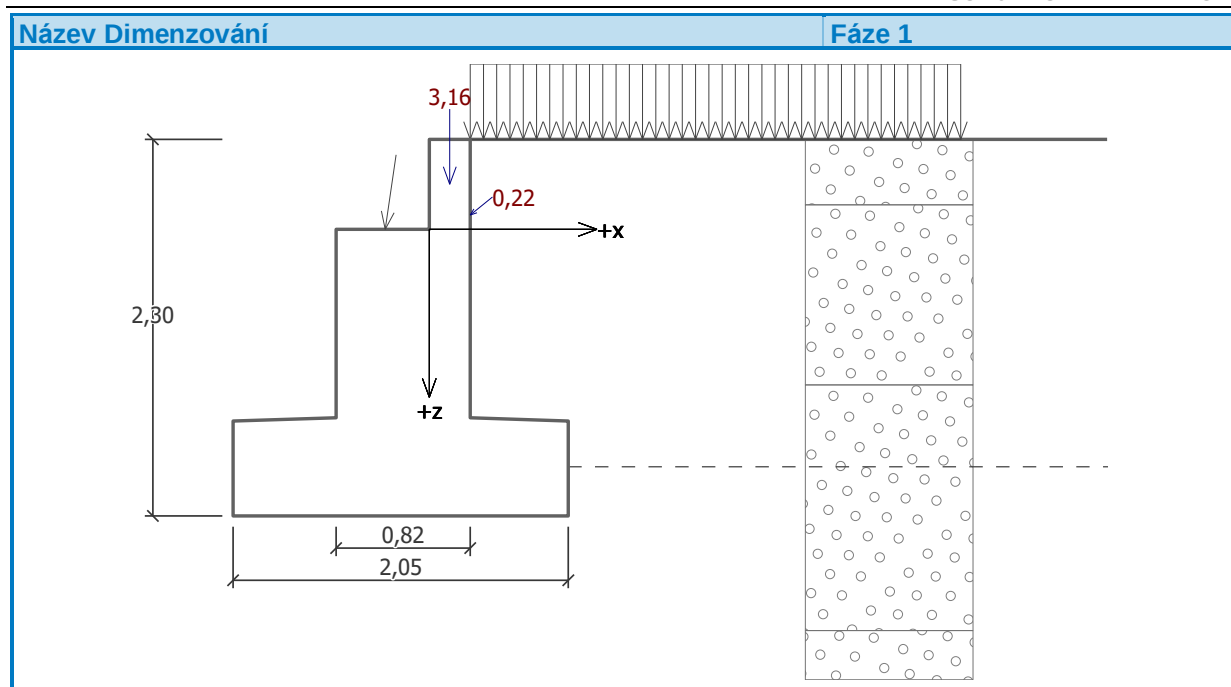
Stupeň vyztužení $\rho = 0,30 \% > 0,14 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,25$ m

Norm.síla na mezi únosn. $N_{\text{Rd}} = -3499,41$ kN/m $> -3,16$ kN/m $= N_{\text{Ed}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 69,99$ kNm/m $> 0,00$ kNm/m $= M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.



Dimenzace č. 2

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh. - zeď	0,00	-0,43	14,48	0,47	1,000	1,350	1,000
Aktivní tlak	0,61	-0,17	0,09	0,82	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	0,00	-1,15	0,00	0,82	1,000	1,000	1,000
chodci 5,0 kN/m ²	1,22	-0,35	0,29	0,82	1,300	1,300	1,300
Reakce mostu	0,05	-0,60	11,20	0,30	-	-	-
Reakce přech.desky	0,00	-1,15	0,00	0,82	-	-	-
REAKCE - chodci	7,73	-0,60	53,00	0,30	1,500	1,500	1,500

Dimenzace v pracovní spáře 0,60 m pod záv. zídou - vstupní data

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 6,60

Krytí výztuže = 50,0 mm

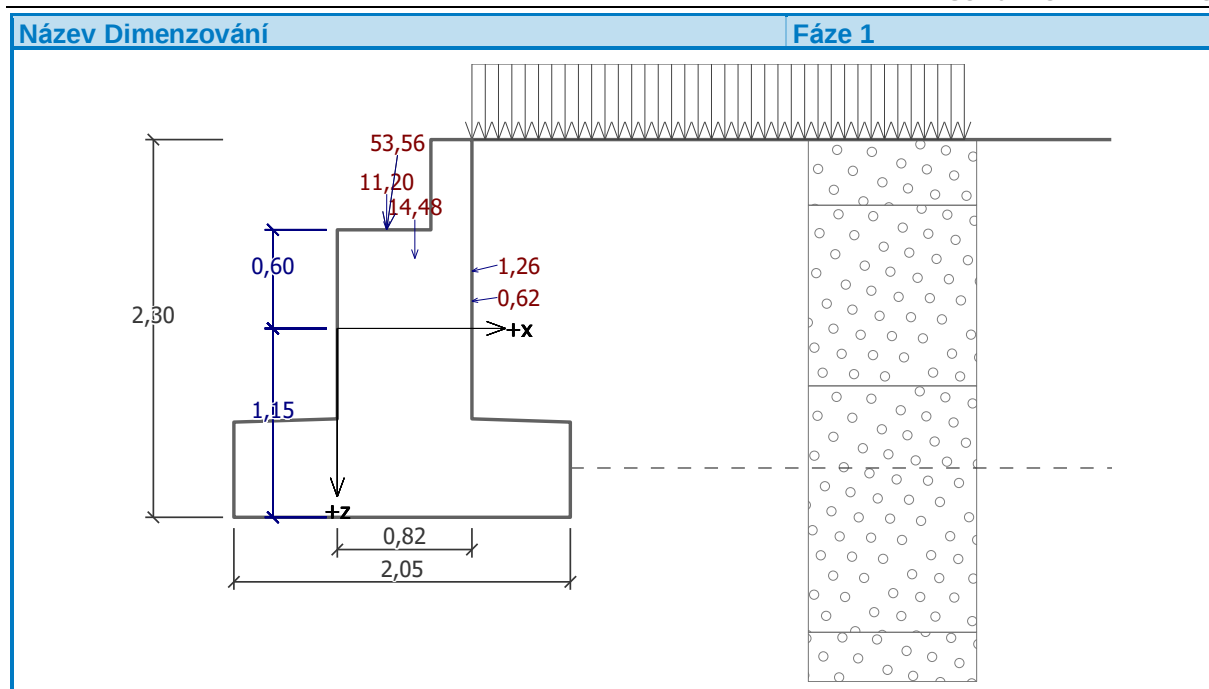
Vnitřní síly $M = 16,53 \text{ kNm/m}$; $N = -105,65 \text{ kN/m}$; $Q = 13,85 \text{ kN/m}$

Výška průřezu $h = 0,82 \text{ m}$

Dimenzace v pracovní spáře 0,60 m pod záv. zídou - výsledky

Stupeň vyztužení $\rho = 0,16 \% > 0,14 \% = \rho_{\text{min}}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,66 \text{ m}$
 Norm.síla na mezi únosn. $N_{\text{Rd}} = -8587,75 \text{ kN/m} > -105,65 \text{ kN/m} = N_{\text{Ed}}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 1343,41 \text{ kNm/m} > 16,53 \text{ kNm/m} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.



Dimenzace č. 3

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíšť ě Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíšť ě X [m]	Koef. moment	Koef. norm.sil a	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-0,68	24,85	0,45	1,000	1,350	1,000
Aktivní tlak	2,69	-0,35	0,39	0,82	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	0,00	-1,70	0,00	0,82	1,000	1,000	1,000
chodci 5,0 kN/m ²	2,21	-0,62	0,44	0,82	1,300	1,300	1,300
Reakce mostu	0,05	-1,15	11,20	0,30	-	-	-
Reakce přech.desky	0,00	-1,70	0,00	0,82	-	-	-
REAKCE - chodci	7,73	-1,15	53,00	0,30	1,500	1,500	1,500

Dimenzace dříku opěry - vstupní data

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 6,60

Krytí výztuže = 50,0 mm

Vnitřní síly $M = 24,80$ kNm/m; $N = -116,51$ kN/m; $Q = 17,21$ kN/m

Výška průřezu $h = 0,82$ m

Dimenzace dříku opěry - výsledky

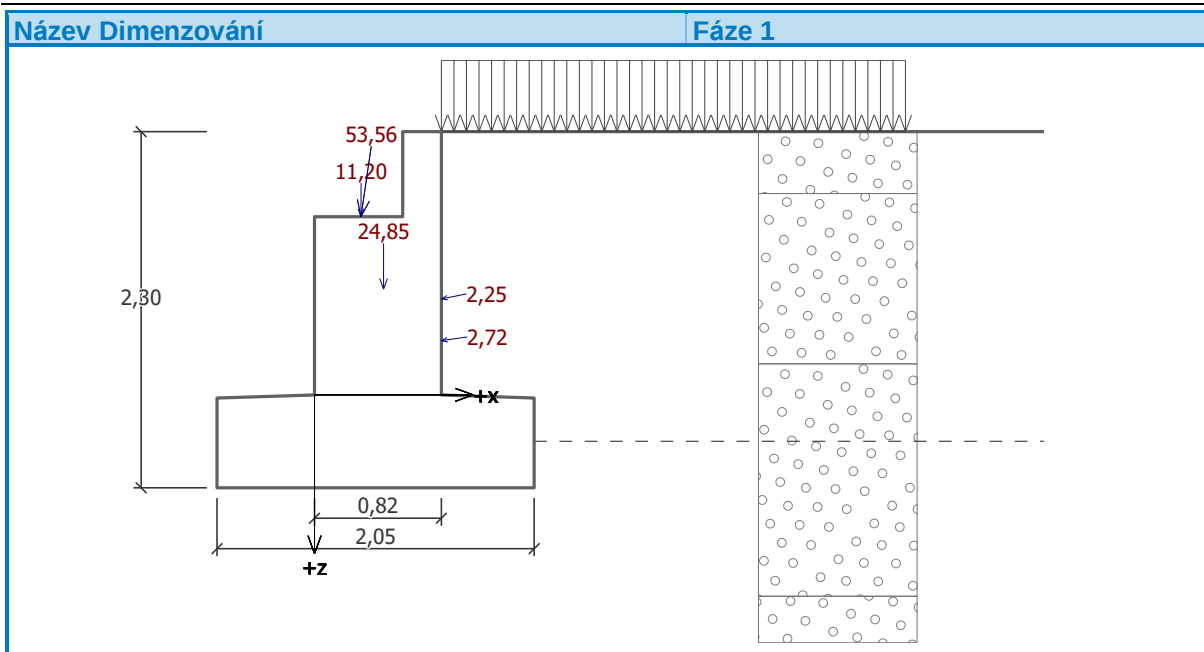
Stupeň vyztužení $\rho = 0,16 \% > 0,14 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,56$ m

Norm.síla na mezi únosn. $N_{\text{Rd}} = -7093,55$ kN/m $> -116,51$ kN/m $= N_{\text{Ed}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 1509,89$ kNm/m $> 24,80$ kNm/m $= M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.



Dimenzace č. 4

Dimenzace předního výstupku opěry - vstupní data

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 6,60

Krytí výztuže = 50,0 mm

Vnitřní síly $M = 32,22 \text{ kNm/m}$; $N = 0,00 \text{ kN/m}$; $Q = 82,17 \text{ kN/m}$

Výška průřezu $h = 0,60 \text{ m}$

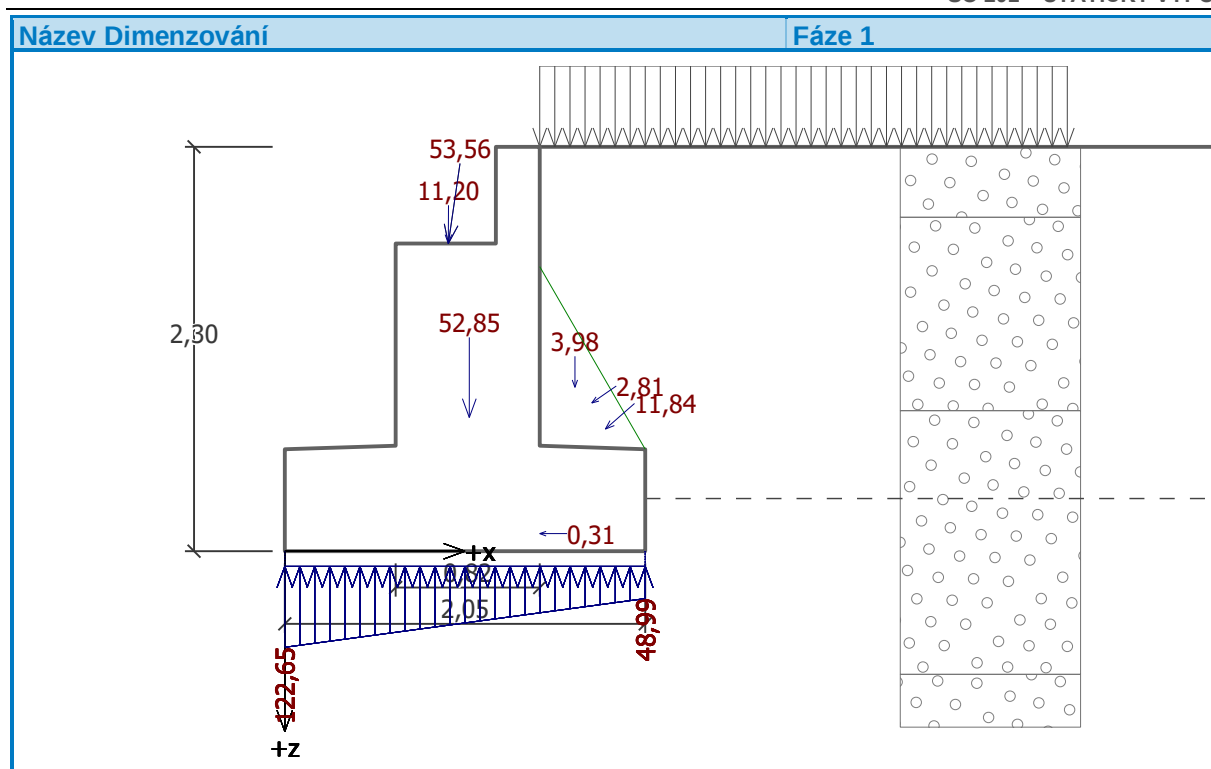
Dimenzace předního výstupku opěry - výsledky

Stupeň vyztužení $\rho = 0,24 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,33 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 302,73 \text{ kNm/m} > 32,22 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.



b) posouzení mikropilot

METODIKA POSOUZENÍ MIKROPILOT

Posouzení navrženého hlubinného založení mostu na mikropilotách bylo provedeno dle metodiky popsané v knize Navrhování základových a pažicích konstrukcí, příručka k ČSN EN 1997 (autor: Doc. Ing. Jan Masopust, CSc.).

Vnější únosnost tlačené i tažené mikropiloty byla určena následujícím vzorcem:

$$U_{ms,d} = \pi \cdot d \cdot \sum L_{ti} \cdot \tau_i \cdot m_z$$

kde d je průměr mikropiloty

L_{ti} délka kořenové části mikropiloty v příslušné vrstvě zeminy

τ_i návrhová velikost plášťového tření

m_z koeficient, který závisí na druhu zatížení (1,0 – tlak, 0,8 – tah)

Jsou navrženy 2 dvojice mikropilot tr. Ø108/16 (ocel S235) ve vzdál. 1,6 m po délce opěry a 1,13 m v příčném směru. Volná délka mikropiloty (MP) je 3,0 m, dl. kořene je 5,0 m, průměr kořene 0,18 m. Dl. opěry 1 i 2 je 2,51 m.

Roznos zatížení:

Výslednice normálové síly v ose MP:

$$N = (52,86 + 6,19 + 11,22 + 2,32 + 15,77 + 53) \cdot 2,51 = 354,82 \text{ kN}$$

$$N_n = 354,82 / 4 = \mathbf{88,71 \text{ kN}}$$

Výslednice ohybového momentu v ose MP:

$$M = (52,86 \cdot (1,03 - 1,03) + 6,19 \cdot (1,03 + 1,63) + 11,22 \cdot (1,03 - 1,82) + 2,32 \cdot (1,03 - 1,73) + 15,77 \cdot (1,03 - 0,9) + 53,0 \cdot (1,03 - 0,9) + 12,66 \cdot 0,71 + 0,43 \cdot 0,10 + 3,19 \cdot 0,83 + 0,08 \cdot 1,75 + 7,73 \cdot 1,75) \cdot 2,51 = 20,09 \cdot 2,51 = 50,41 \text{ kNm}$$

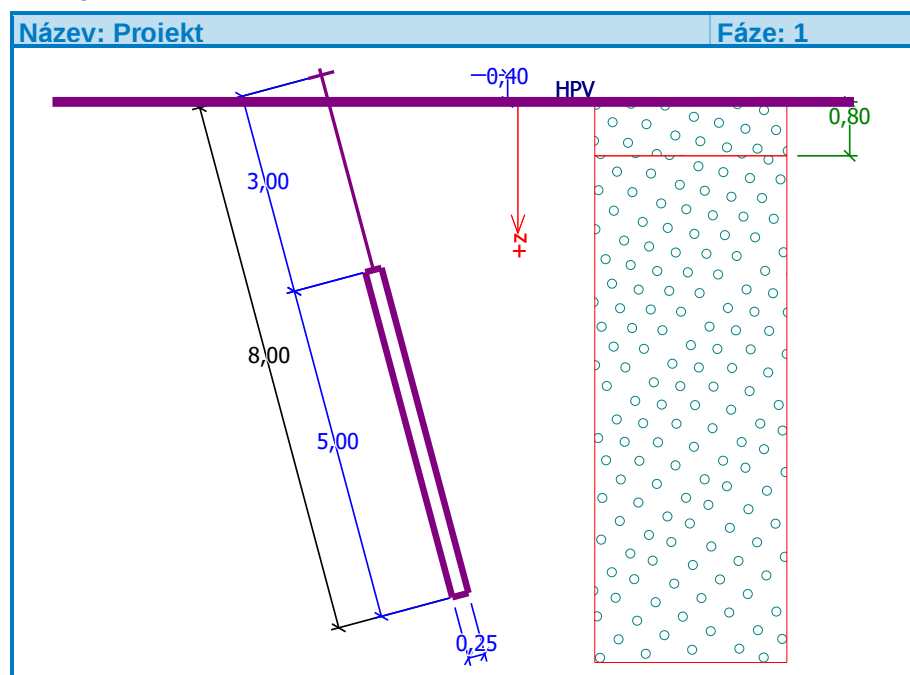
$$M_n = 50,41 \cdot 0,5 / 1,13 = \mathbf{\pm 22,31 \text{ kN}}$$

Max. síla na 1 MP: 88,71 + 22,31 = 111,02 kN (tlak)

Min. síla na 1 MP: 88,71 - 22,31 = 66,40 kN (tlak)

Výpočet Mikropiloty

Vstupní data



Nastavení

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

Mikropiloty

Výpočet únosnosti dříku: geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet únosnosti kořene: metoda Lizziho

Metodika posouzení: mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření:	$\gamma_{m\phi} =$	1,25	[-]
Součinitel redukce soudržnosti:	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce kritické síly:	$\gamma_{mf} =$	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi:	$\gamma_{sc} =$	1,50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli:	$\gamma_{ss} =$	1,50	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene:	$\gamma_r =$	1,50	[-]

Parametry zemin

Třída G3-G4, středně ulehlá

Objemová tíha: $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření: $\phi_{ef} = 30,00^\circ$ Soudržnost zeminy: $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zeminy: $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3-G5, ulehlá

Objemová tíha: $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření: $\phi_{ef} = 33,00^\circ$ Soudržnost zeminy: $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$ Obj.tíha sat.zeminy: $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie

Průměr = 108,0 mm

Tloušťka stěny = 16,0 mm

Volná délka mikropiloty $l = 3,00 \text{ m}$

Délka kořene $l_r = 5,00$ m
 Průměr kořene $d_r = 0,25$ m
 Odklon mikropiloty od svislice $\alpha = 15,00^\circ$
 Vysazení mikropiloty nad terén $l_a = 0,40$ m

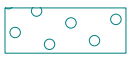
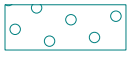
Materiál konstrukce:**Cementová směs**

Normová pevnost v tlaku $= 20,00$ MPa
 Modul pružnosti $E_b = 29000,00$ MPa

Ocel

Normová pevnost oceli $= 210,00$ MPa
 Modul pružnosti $E_s = 210000,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,80	Třída G3-G4, středně ulehlá	
2	-	Třída G3-G5, ulehlá	

Zatížení

Číslo	Síla		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nová	změna			
1	ANO		Síla č. 1	112,00	0,00

Hladina podzemní vody: Hladina podzemní vody je v hloubce 0,00 m od původního terénu.

Posouzení č. 1**Posouzení průřezu - výpočet číslo 1****Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda**

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

Modul reakce podloží $E_p = 10,00$ MN/m³
 Spočtený počet půlvln $n = 1,74$
 Vzpěrná délka $l_{cr} = 2,19$ m
 Kritická normálová síla $N_{crd} = 2270,98$ kN
 Maximální normálová síla $N_{max} = 112,00$ kN

Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE**Posouzení únosnosti spráženého průřezu:**

Plocha ideálního průřezu $A_i = 5,25E+03$ mm²
 Moment setrvačnosti ideálního průřezu $J_i = 5,27E+06$ mm⁴
 Štíhlost prutu $\lambda = 69,226$
 Součinitel vzpěrnosti $\kappa = 0,876$

Napětí v oceli $= 25,29$ MPa
 Výpočtová pevnost oceli $= 140,00$ MPa

Sprážený průřez mikropiloty VYHOVUJE**Posouzení č. 1****Posouzení kořene - výpočet číslo 1**

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.
 Součinitel vlivu průměru kořene $= 0,80$
 Průměrné mezní plášťové tření $q_{sav} = 250,00$ kPa
 Celková únosnost kořene mikropiloty $= 785,40$ kN

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty $Q_{rd} = 523,60 \text{ kN}$ Maximální normálová síla $N_{max} = 112,00 \text{ kN}$ **Únosnost kořene VYHOVUJE**

1.9. Závěr

V rámci vypracování dokumentace pro provádění stavby (DPS) bylo provedeno statické posouzení nosné konstrukce, spodní stavby a založení v rozhodujících průřezích a stanovena zatížitelnost lávky dle ČSN 73 6222 Zatížitelnost mostů pozemních komunikací. Výpočty jsou archivovány v souladu s TKP-D u zhotovitele projektové dokumentace.

Veškeré vstupní a výstupní soubory použitých výpočetních programů jsou archivovány u projektanta.

Zatížení lávky: 5 kN/m^2 dle ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou.

V Háji ve Slezsku 03/2021

Ing. Lenka Ondráčková

